

CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN PARA EL DESARROLLO DE MÉXICO

Publicación semestral del PCTI

Julio-Diciembre 2009

Programa de acercamiento de la ciencia a la educación

Extinción de los invertebrados

Impacto de canal artificial

Dengue

Control del **minador** de la albahaca

El agua: limitante para la sustentabilidad

La muda y la **producción** de jaiba suave

La **federalización** de la política en ciencia, tecnología e innovación en México

Cultivos Forrajeros para zonas áridas

La problemática del **desarrollo** en México

El **herbario** Anetta M. Carter

Principales Factores del **Rezago Mexicano**

CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN PARA EL DESARROLLO DE MÉXICO

Publicación semestral del PCTI

Julio-Diciembre 2009

Editorial

El marcador de competitividad mundial (World Competitiveness Scoreboard) presentó en el 2008 el "ranking" general para 55 economías por el WCY (World Competitiveness Yearbook, IMD). México ocupó el lugar 50 en competitividad global, el 54 en infraestructura y el 55 en eficiencia de negocios, completamente a la zaga incluso por debajo de países latinoamericanos como Brasil o Chile.

Aunque tenemos algunas empresas competitivas de talla mundial, tales como 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, con el fin de favorecer la vinculación del Sector Científico y Tecnológico con el sector productivo nacional, esto no ha sido atendido y ha generado el rezago histórico del desarrollo de México.

Los centros públicos de investigación (CI) en México, 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 hay estados como Nayarit donde el número de investigadores es cientos de veces menor que en el Distrito Federal, dado que estos están concentrados en el centro del país, en el área metropolitana. 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.

Dr. Héctor Nolasco Soria
Director General

<http://pcti.mx>

CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN PARA EL DESARROLLO DE MÉXICO, es una publicación electrónica semestral. La información, imágenes, opinión y análisis contenidos en esta publicación son responsabilidad de los autores y no reflejan necesariamente el criterio de esta editorial. Publicado por el Programa de Ciencia, Tecnología e Innovación para el Desarrollo de México. Editor Responsable: Héctor Nolasco Soria. Número de Certificado de Reserva otorgado por el Instituto Nacional del Derecho de Autor: (en trámite). Domicilio de la Publicación: Guasinapi No. 180, esq. Aquiles Serdán Col. Guaycura, La Paz, Baja California Sur, México, 23090.

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 Ángeles Salas Marrón

ASICADES

OFICINAS

Guasinapi No. 180, Esq. Aquiles Serdán

Col. Guaycura

La Paz, Baja California Sur

México, 23090

Tel: (612) 124 02 45

CONTENIDO

- 1 Vulnerabilidad a la extinción de los invertebrados
- 2 Impacto de un canal artificial en El Mogote
- 3 Dengue en Baja California Sur: un problema actual
- 4 Control del minador de la hoja de albahaca
- 5 Programa de acercamiento de la ciencia a la educación
- 6 El agua: limitante para la sustentabilidad de La Paz, B.C.S.
- 7 La muda y la producción de jaiba suave en Baja California Sur
- 8 La federalización de la política en ciencia, tecnología e innovación en México
- 9 Cultivos Forrajeros alternativos para zonas áridas
- 10 La problemática del desarrollo en México
- 11 El herbario Anetta M. Carter
- 12 Principales Factores del Rezago Mexicano

Foto de portada: Marco Antonio Díaz Serna

CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN PARA EL DESARROLLO DE MÉXICO es una publicación de divulgación, sin fines de lucro.

Contacto: <http://pcti.mx>, hulasco2008@hotmail.com

CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN PARA EL DESARROLLO DE MÉXICO

Dr. Héctor Nolasco Soria, Director General y Editor

Vulnerabilidad a la extinción de los invertebrados

Fecha de aceptación
La Paz, B.C.S, a 02 de noviembre de 2008



Pablo del Monte-Luna (CICIMAR),
Víctor Hugo Cruz-Escalona (CICIMAR),
Daniel Lluch-Belda (CICIMAR) y
Benjamín Marrón Espitia (UABCS).



Problemática

Es del dominio público que los humanos estamos provocando una extinción masiva a nivel global. La explotación comercial y la alteración del hábitat (introducción de especies exóticas, contaminación, uso de suelo, modificación física del ambiente, etc.) son los principales factores que contribuyen a reducir la biodiversidad del planeta, y los animales invertebrados (organismos sin columna vertebral) son especialmente susceptibles a ellos. En el mar, parece ser que la pesca juega un papel predominante en este sentido. Sobre la base de esta idea, se toman muchas de las decisiones de manejo y conservación de recursos vivos en nuestro país (y en otros también) pero ¿Qué pasaría si dicha suposición no fuera del todo cierta? La evidencia científica que hemos encontrado apunta a que el grado de vulnerabilidad a la extinción de las especies de animales invertebrados depende de factores naturales que pueden tener tanta o más influencia que la que ejerce el humano.

Usuarios

El conocimiento generado en este proyecto está dirigido al público en general, a las organizaciones no gubernamentales dedicadas a la protección ambiental, al poder legislativo y a las autoridades de los gobiernos y del estatal y federal que se encargan de tomar las decisiones en cuanto al manejo y la conservación de nuestros recursos vivos.

Proyecto

El proyecto desarrollado es la secuela de una investigación llevada a cabo en el año 2002 y para abordarlo es necesario ponerlo en ese contexto. En aquel estudio se sometió a prueba una idea simple pero de gran impacto: los peces, a diferencia de los vertebrados que respiran aire (anfibios, reptiles, aves y mamíferos) son menos vulnerables a la extinción simplemente porque viven en el agua, un medio comparativamente más hostil para los seres humanos y por lo tanto más difícil de acceder que los hábitat terrestres. Lo que se encontró fue que, efectivamente, el riesgo de extinción en esos vertebrados depende de qué tan grandes son, mientras que en los peces es independiente del tamaño del organismo pero dependiente de cuán inaccesibles son para el humano.

Si se compara a dos mamíferos: una ballena y un ratón. La ballena es enorme, ocupa mucho espacio y por lo tanto no pueden ser muy numerosas; son apacibles, de vida larga y sus poblaciones crecen lentamente de tal suerte que si por alguna razón éstas se reducen, tardan mucho en recuperarse. Los ratones, por el contrario, son pequeños y sus poblaciones muy densas; son de vida corta y activa y suficientemente fértiles como para que sus poblaciones se repongan en poco tiempo ante alguna disminución. Ahora comparemos dos peces: la sardina y el mero. Guardando las proporciones, a pesar de que el mero es más grande, longevo y menos prolífico que la sardina, los dos son poco propensos a la extinción (natural e inducida) por ser menos accesibles al humano que cualquier vertebrado que respira aire. Baste un ejemplo burdo: si se propusiera, se podría exterminar hasta el último elefante sobre la faz de la tierra pero, incluso con más ímpetu, sería virtualmente imposible extraer la última sardina (o el último mero) del Océano Pacífico.



Fig. 1 Vulnerabilidad relativa entre un vertebrado terrestre y un marino (Fotos: Safari Internacional, Instituto de Fomento Pesquero)

La idea principal del proyecto se basa en los mismos argumentos, sólo que aplicados a los invertebrados. Si éstos son terrestres o de agua dulce, el tamaño determinará su propensión a la extinción pero si son marinos, su vulnerabilidad dependerá de qué tan expuestos estén a los humanos. A medida que se desarrolló la investigación, se topó con algunos problemas de índole técnica, pero los hallazgos de este estudio, en términos generales, llevaron a las mismas conclusiones que en el proyecto anterior.

Los animales invertebrados son menos estudiados que los vertebrados, no sólo por la diferencia de tamaño sino también porque nuestra percepción de ellos es menos favorecedora. Reconozcámoslo, cualquier insecto de jardín es menos carismático que un delfín, un águila real o un guepardo. Cabe aclarar que el papel que desempeña cada una de estas especies en sus respectivos ecosistemas nada tiene que ver con ese favoritismo. Siendo pues especies menos estudiadas, hay menos datos acerca de ellas. Al estudiar a los vertebrados, se encontraron datos de peso de más de 4,000 especies. En el caso de los invertebrados, con el mismo esfuerzo de búsqueda, se recopilaban menos de 1,000. Se eligió el peso como un indicador muy general de la longevidad, grado de actividad, densidad poblacional y en general del estilo de vida. Además, el peso es una variable más fácil de medir que, por ejemplo, la fertilidad, la velocidad de crecimiento y consumo de energía, y resume relativamente bien todos estos factores.

En el estudio se separaron las especies de acuerdo al ambiente en el que viven: invertebrados marinos y no marinos (terrestres y de agua dulce). Para cada grupo, se calculó el número de especies que se encontraban en distintos intervalos de peso, por ejemplo todas aquellas que pesaban entre medio gramo y un gramo, las que pesaban

entre uno y dos gramos y así sucesivamente hasta las especies de más de media tonelada (las gráficas que ilustran esta información se llaman histogramas de frecuencia). Ya que la diferencia entre la especie de invertebrado más pesada y la más ligera es de diez mil millones de veces, se transformaron las medidas originales a una escala que fuera más comparable. Así, cuando en las gráficas se refiere al peso relativo del animal, quiere decir que mientras más negativo sea el número, más ligera es la especie y mientras más grande y positivo sea el número, más pesado es el animal.

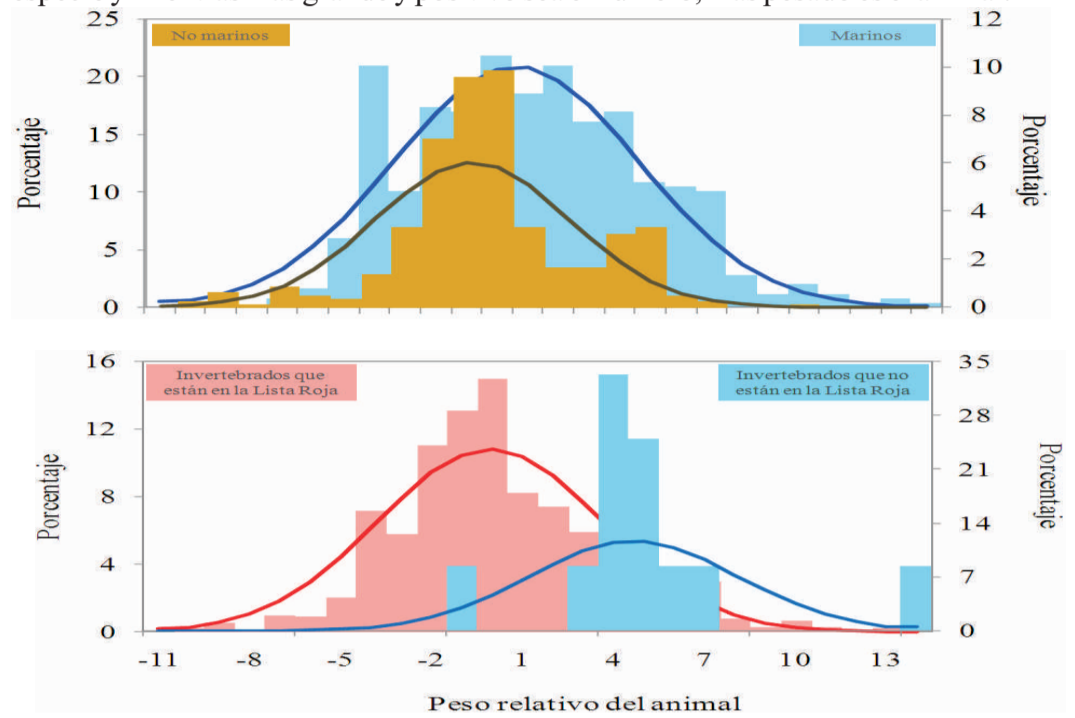


Fig. 2 Panel superior: histograma de frecuencias relativas del (logaritmo del) peso corporal de animales invertebrados marinos y no marinos. Panel inferior: lo mismo que en anterior pero para las especies de invertebrados que están dentro de la Lista Roja y para las que no lo están.

El mismo procedimiento se aplicó para aquellas especies que se encuentran dentro y fuera de la Lista Roja. La Lista Roja es un elenco mundial de especies que son catalogadas como (más o menos) vulnerables a la extinción de acuerdo a qué tanto ha disminuido el número y distribución geográfica de sus poblaciones. Tan escasa es la información para este grupo que de las más de 4,000 especies de invertebrados que están dentro de la lista roja, se encontraron datos de peso para tan solo 13 de ellas y poco más de 900 para las especies que no están en la lista. En la Figura 2 se muestra el resultado de este análisis. Puede apreciarse que los invertebrados terrestres son, en promedio, más livianos que los marinos. Esto es lógico. En el mar los cuerpos pesan menos que en la tierra por la diferencia de densidades entre los dos medios, y por lo tanto los organismos pueden alcanzar mayores tamaños sin sufrir los efectos del respectivo aumento en el peso. Un invertebrado terrestre, el escarabajo por ejemplo, cuya masa corporal fuera la misma que la de una langosta (1 kg) necesitaría una cubierta externa demasiado gruesa como para soportar el peso de sus órganos ya que no tendría las ventajas de vivir en un medio que contraataca el efecto de la gravedad, como lo es el agua.

El punto más interesante es que el peso promedio de las 12 especies de invertebrados que se encuentran dentro de la Lista Roja es mayor que las que no están en ella y de acuerdo a los pocos datos con los que se cuenta, dos de estas especies (las más pesadas) son marinas y el resto son terrestres y de agua dulce (Figura 3).

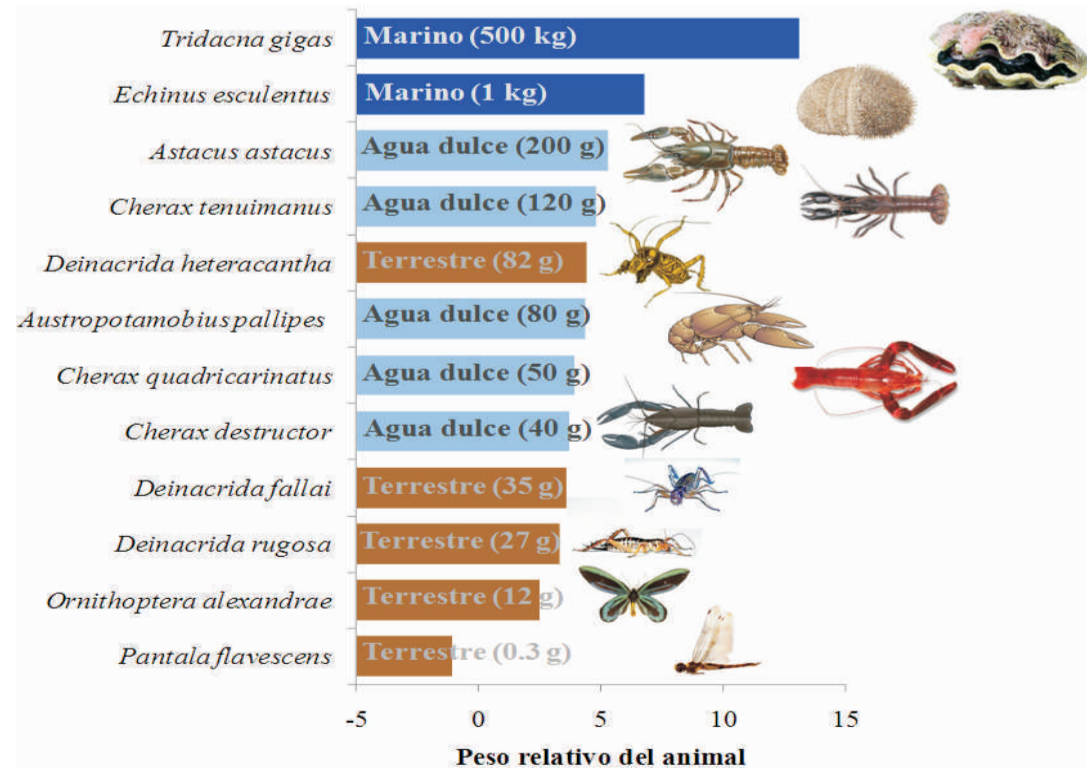


Fig. 3 Algunos animales invertebrados que se encuentran dentro de la Lista Roja de especies amenazadas y en peligro de extinción. Dentro de las barras se indica el peso promedio de cada especie y el ambiente en el que viven.

Impacto socioeconómico

La idea de que la vulnerabilidad a la extinción de los invertebrados marinos no depende de su tamaño sino de que tan expuestos estén a la influencia humana, tiene implicaciones considerables. Si bien es cierto que la pesca puede reducir las poblaciones explotadas a niveles no rentables, situación completamente indeseable, no existe evidencia científica contundente que pruebe que una especie marina haya sido extinta por esta actividad. Así, la enorme cantidad de recursos que se invierten para evitar extraer el último representante de una especie marina y para financiar las respectivas campañas de concientización, pueden ser canalizados para aumentar la eficiencia de la pesca en el sentido de maximizar sostenidamente los beneficios para la sociedad y, al mismo tiempo, minimizar los efectos negativos sobre los recursos y los ecosistemas a los que pertenecen.

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 16 de noviembre de 2008



Impacto de un canal artificial en "El Mogote"

A. R. Jiménez-Illescas, M. Obeso Nieblas,
G.B Shirasago y H. García-Escobar
(CICIMAR-IPN)
M.A. Alatorre-Mendieta
(UNAM)



Problemática

Existe la propuesta de construir un canal artificial entre la parte más angosta de la barrera arenosa conocida como "El Mogote", al norte de "El Comitán" y del CIBNOR; el propuesto canal uniría también por esa parte a la Bahía y a la Ensenada de La Paz, con la finalidad de facilitar el tráfico de embarcaciones. La pregunta que surge es ¿Cuáles serán los efectos en la Ensenada de La Paz? Para responder lo anterior se realizó un proyecto de investigación basado en un modelo numérico de simulación de corrientes para determinar los efectos de la apertura de dicho canal.

Usuarios

La información de este estudio está dirigida para los tomadores de decisiones del poder ejecutivo de los tres niveles de gobierno a fin de que sea tomada en cuenta para determinar la pertinencia de la obra propuesta y que permitan un mejor aprovechamiento de los recursos naturales de Baja California Sur y del país.

Proyecto

La Ensenada de La Paz es una laguna localizada a 200 Km al Norte de la punta de la península de Baja California, conectada con la Bahía de La Paz a través de un canal natural y separada por la barrera arenosa denominada "El Mogote", de 13 Km de longitud (Fig. 1). La laguna tiene un área de 45 Km², con una profundidad media de 3 m; aunque existen profundidades mayores a 7 m. Las mareas son el principal forzamiento, en la laguna con rango de 1.5 m. Los vientos también influyen en su dinámica. Actualmente la posición de la boca natural y la profundidad del canal natural permanecen constantes, a pesar de haber sido impactados por huracanes.

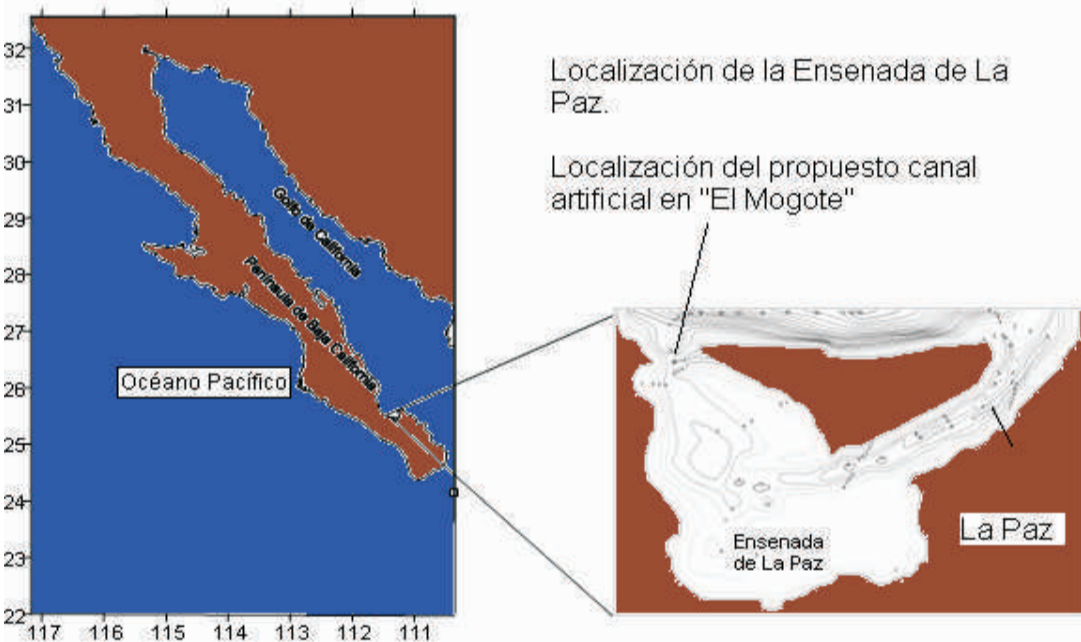


Fig.1. Ensenada de la Paz y localización del canal artificial propuesto para "El Mogote" (Frente a ciudad de La Paz, se localiza el canal natural).

La apertura de canales entre cuerpos de agua costeros, ya sea natural o artificial, genera una serie de cambios físicos, químicos y biológicos de dichos sistemas. Además, se debe tomar en cuenta que las lagunas, esteros y estuarios son zonas de asentamientos humanos y desarrollos industriales, pero también son áreas de reproducción y crianza de diferentes especies marinas que hacen uso de esos recursos. Estos sistemas van modificándose a través de los años, a partir de la apertura de las bocas, presentando cambios morfológicos, estructurales y de circulación costera.

Dentro de las perspectivas de desarrollo del Estado de Baja California Sur, se contempla la construcción de varias marinas (muelles flotantes con servicios como agua potable, electricidad, drenaje, cable TV, teléfono, etc.) en la laguna costera denominada "Ensenada de La Paz", así como la construcción de un segundo canal a través de la barrera arenosa "El Mogote", que separa la Bahía de la Ensenada de La Paz.

El Objetivo del proyecto fue realizar la modelación numérica de la hidrodinámica de la laguna, que provocaría la apertura de un canal artificial entre la parte interna de la laguna y la parte Sur de la Bahía de La Paz, a fin de conocer los efectos que tendría este nuevo canal a fin de proponer recomendaciones al respecto.

La simulación numérica se llevó a cabo mediante un modelo hidrodinámico bidimensional en diferencias finitas en centradas en el espacio y adelantadas en el tiempo, desarrollado en lenguaje de programación Fortran y ejecutado en computadoras, con el objetivo específico de simular la circulación costera en la parte Sur de la Bahía de La Paz.

Se realizaron mediciones *in situ* utilizando un correntómetro S4 (que mide corrientes) y dos ológrafos-mareógrafos WTGS422, marca InterOcean (que miden y registran la altura de las olas y de las mareas), que operaron en abril de 1993. El intervalo de muestreo de los equipos fue de 0.5 segundos para oleaje y promediando 120 datos cada minuto para obtener la marea. La precisión del correntómetro es de 0.02 cm/s y la de los ológrafos es de 0.4 cm. El correntómetro fue fondeado a 3 m de profundidad, en la costa Sur de la Bahía de La Paz, mientras que los mareógrafos fueron instalados a 3 m, a cada lado de la parte más estrecha de la barrera arenosa "El Mogote". Los datos de viento fueron medidos con una estación meteorológica comercial (Davis Instruments).

De los datos de marea obtenidos, tanto del lado de la bahía como de la ensenada, se observa un comportamiento semidiurno (dos pleamares y dos bajamares por día) y un rango de 1.6 m, con la característica de que se presenta el máximo nivel de marea

(pleamar superior) seguido por el mínimo en cada día (bajamar inferior), causando intensas corrientes de reflujo (marea vaciante). Por otra parte, se apreció una diferencia en el tiempo en el que se presenta el máximo de la pleamar superior en la costa Sur de la bahía y 90 minutos después, el máximo en la parte más interna (cabecera) de la ensenada (Fig. 2).

Corrientes Flujo con canal artificial

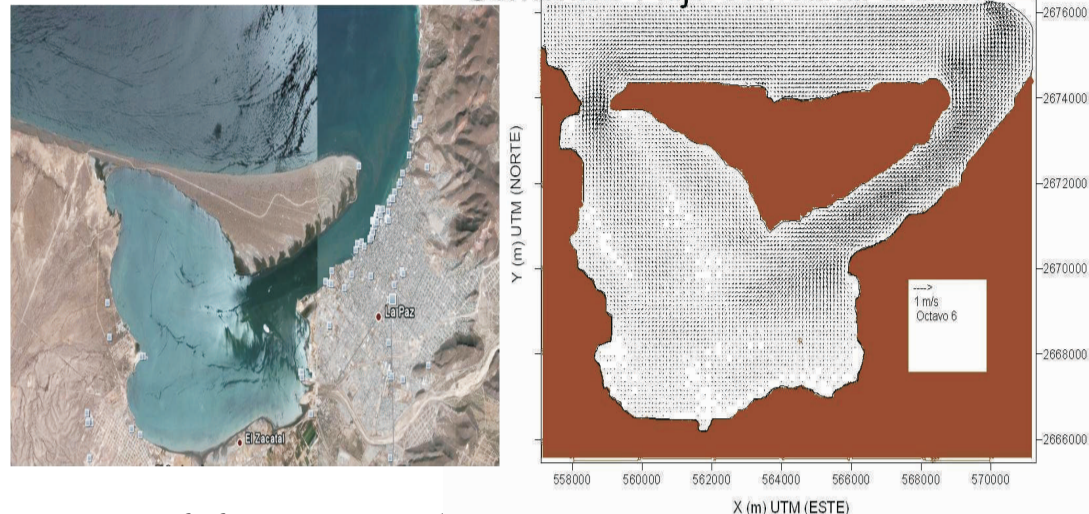


Fig.2. Ensenada de La Paz y campo de velocidades simuladas en presencia de un canal artificial en "El Mogote".

Lo anterior representa un retraso de 90 minutos, obtenidos a partir de una correlación cruzada de los registros de mareas. Esto ocasiona que durante el máximo reflujo y en mareas vivas, el desnivel entre bahía y laguna alcance su valor máximo de 0.54 m. Con un ancho del Mogote de solo 250 m en su parte más estrecha, este desnivel potencialmente causaría corrientes muy intensas si se abriera un canal.

El correntómetro registró en el Sur de la bahía una corriente costera predominante hacia el Este, con valores de 0.38 m/s, durante el periodo de muestreo, concordando con los vientos dominantes del Noroeste (no mostrada).

La inclusión del canal artificial modificaría sustancialmente la dinámica del canal natural, como se observó a las 3 horas de esta simulación, en donde el canal natural (actual canal de navegación de La Paz) pasa de estar en condiciones de flujo o marea llenante (0.46 m/s) a reflujo o vaciante, con una drástica disminución en la velocidad (0.08 m/s), mientras que el canal artificial presentó condiciones de flujo con velocidades considerables (0.79 m/s). Así mismo a las 12 horas de simulación, considerándose únicamente el canal natural, se presentan velocidades altas de flujo (0.83 m/s) y al incluir el canal artificial, éstas se reducen (0.24 m/s), observándose velocidades considerables en el canal artificial (1.19 m/s). A las 18 horas de simulación considerando cerrado el canal artificial y bajo condiciones de reflujo (vaciante), el canal natural mostró su máxima velocidad simulada (1.01 m/s); pero considerando el canal artificial abierto, la velocidad en el canal natural se redujo (0.79 m/s), mientras que la velocidad en el canal artificial se incrementó (1.25 m/s). Es de destacar que a las 24 horas de simulación (al final), el canal artificial alcanzó su velocidad máxima, que la mayor de toda la simulación, en condiciones de flujo (1.82 m/s), lo cual puede representar un factor de asolvamiento significativo de la laguna. Debido a las altas velocidades que se registrarían en el nuevo canal, ocurriría un arrastre de arena en el fondo y taludes de éste, pues la barrera arenosa "El Mogote" está formada por arena fina y limo, en consecuencia se presentarían fuertes procesos de erosión en el nuevo canal, especialmente en flujo, donde las corrientes serían más intensas.

En conclusión, el nuevo canal artificial afectaría notablemente al canal natural, y en vista de su capacidad de auto-dragado tendería a hacerse más ancho, con lo que el patrón de circulación cambiaría drásticamente en ambos canales.

A partir de la simulación se puede concluir que las corrientes en el canal artificial, durante mareas vivas, serían del orden de 1.80 m/s, lo que representa una corriente fuerte, la cual puede ser controlada únicamente construyendo el canal de concreto para prevenir la erosión de las paredes y del fondo. Con la construcción del canal artificial se modificaría el flujo en el canal natural, disminuyendo sus velocidades e incluso cambiándolo de flujo a reflujo, como se observó a las 3 horas de la simulación.

Finalmente, un aspecto legal importante sería el que se generara en el momento de la construcción del canal, ya que la península de "El Mogote" pasaría a ser isla, cambiando su estatus de privado a federal, pues de acuerdo a la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, toda isla es propiedad federal.

Impacto socioeconómico

El puerto de La Paz tiene un gran atractivo turístico debido a su malecón (que fue un éxito su ampliación, en la cual el autor participó activamente en el diseño del malecón y la playa artificial) y también debido al muelle turístico, que recibe grandes yates y barcos de todos tipos, hasta Ferries o Transbordadores. El canal de navegación alberga varias marinas, astilleros y un sin número de negocios que giran alrededor del turismo (incluye ecoturismo, buceo, etc). En consecuencia, la economía de La Paz depende en gran medida de esta actividad.

Desde luego que si el canal natural disminuye su velocidad, como lo predice la simulación hidrodinámica, pierde su capacidad de conservar el área de la sección transversal, perdiendo poco a poco su profundidad y en consecuencia su navegabilidad, perdiendo su característica de puerto, e inclusive podría llegar a cerrarse la boca de comunicación entre laguna y bahía, como lo predice Clinton Winant (destacado investigador de Scripps UCSD), en cuyo caso la zona dorada del malecón pasaría a ser la parte más interna del sistema, teniendo pendientes suaves y con fondos fangosos, como es actualmente el Estero Zacatecas (dentro de la laguna, al Norte del CIBNOR), pero así llegaríamos caminando directamente a lo que ahora es la punta del Mogote. Esto sería un completo fracaso para La Paz, de nada serviría el muelle y el malecón estaría frente a un playón maloliente por la gran cantidad de materia orgánica que tendría y la poca capacidad del sistema para extraerla hacia la bahía, pues no habría corrientes. Esto traería como consecuencia el colapso turístico y económico de La Paz. Finalmente, al abrir un canal en una península, como es el caso de "El Mogote", esta se convierte en isla. Dado que, como lo mandata la Constitución, todas las islas son propiedad de la nación (en consecuencia zona federal), lo que haya sido construido en "El Mogote" pasaría a ser propiedad federal.

CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN PARA EL DESARROLLO DE MÉXICO

Dr. Héctor Nolasco Soria, Director General y Editor

Dengue en Baja California Sur: un problema actual

Fecha de aceptación
La Paz, B.C.S., a 30 de noviembre de 2008



Vania Verónica Serrano Pinto

Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C.

(Centro Público CONACYT)



Problemática

De acuerdo a la Organización Mundial de la Salud (OMS) existen entre 50 y 100 millones de infecciones por año en el mundo de la fiebre del dengue, y alrededor de 500,000 casos de dengue hemorrágico cada año, con miles de muertes en más de 100 países y donde aproximadamente dos mil millones de personas se encuentran en riesgo de adquirirlo. Por su lado, la Organización Panamericana de la Salud cita que durante el año 2007, hubo un total de 900,782 casos de fiebre dengue y 26,413 casos de dengue hemorrágico en todo el mundo. En México, en el 2007 hubo un total de 48,436 casos de fiebre dengue y 7,897 casos de dengue hemorrágico, con la presencia de los cuatro serotipos. Del total de registros obtenidos en México durante el 2007, el 0.08 % de los casos corresponde a Baja California Sur, siendo 35 casos de los cuales el 86 % se clasificaron como fiebre dengue y el 14 % fueron dengue hemorrágico. En lo que va del año 2008 en México se han presentado ya un total de 1,195 casos de fiebre dengue y 275 casos de dengue hemorrágico. La Secretaría de Salud en Baja California Sur informó que en este 2008 se han notificado 338 posibles casos de dengue en el Estado, de los cuales 38 han sido confirmados, 6 de ellos de dengue hemorrágico en estas localidades del sur de la península. El periódico El Sudcaliforniano publicó un desplegado el 24 de Octubre pasado, informando de la muerte de una persona por dengue hemorrágico. Actualmente este tipo de dengue es un problema de Salud Pública en ascenso en el Estado. La Subdirección de Prevención y Control de Enfermedades de la Secretaría de Salud menciona que este año los casos de dengue se presentaron anticipadamente, cuando generalmente es por el mes de julio cuando comienzan a detectarse.

Actualmente, se desconoce la incidencia del dengue en Baja California Sur, hay un considerable aumento en el número de casos de dengue en los últimos años en la región, debido a la presencia epidémica del virus del dengue en nuestro Estado, existen altas densidades del vector del dengue *Aedes aegypti* y al considerar las características geográficas y climatológicas del Estado, se hace necesario caracterizar el problema desde un enfoque ecosistémico, para lo cual se deben considerar variables ambientales, epidemiológicas, evolutivas, sociales y de servicios, con el objeto de incorporar de manera integral todos los factores posibles, para establecer un modelo de vigilancia en salud ambiental que permita dimensionar el problema, ya que poca información se ha publicado a pesar de la severidad y el riesgo que esta enfermedad implica.

Usuarios

El proyecto pretende generar información dirigida a los tomadores de decisiones del poder ejecutivo de los tres niveles de gobierno, particularmente a los del sector salud. Así mismo, la información generada será transmitida a través de todos los medios de comunicación posible para entrenar al personal institucional y comunitario y para informar a la población en general para que coadyuven en la prevención y control del dengue. De esta manera se pretende reducir las condiciones o factores que favorecen este problema y por lo tanto, reducir los casos en la localidad.

Con la información generada en el proyecto, se podrá analizar, simplificar, agilizar y automatizar la evaluación epidemiológica de forma integral, para construir escenarios y modelos predictivos para la toma oportuna de decisiones que conlleven al manejo y, posteriormente, el control de la triada epidemiológica del dengue. Datos científicamente avalados impactarán positivamente en la población, generando conciencia para reducir de forma significativa el desarrollo del mosquito vector y las tasas de los casos de fiebre dengue y dengue hemorrágico. Por otro lado, al incluir medidas culturales, se pretende reducir el uso de agentes químicos de control, con lo que se apoyará la conservación del ambiente.

Proyecto

El dengue es una infección viral transmitida por mosquitos, que en los últimos años se ha convertido en una prioridad internacional de salud pública. La Fiebre Dengue (FD), la Fiebre Hemorrágica por Dengue (FHD) y el Síndrome de Choque por Dengue (SCD) son enfermedades agudo infecciosas de etiología viral las cuales pueden ser fatales para el organismo y son ya consideradas como las más importantes producidas por el grupo Virus Dengue, representado por 4 serotipos (subespecies): Virus Dengue 1, 2, 3, y 4.

El virus dengue es transmitido al hombre a través de la picadura de mosquito hembra infectado del género *Aedes* considerado como uno de los vectores más eficientes en la transmisión, debido a que es altamente antropofílico: vive y se reproduce en zonas urbanas (Fig. 1).



Fig. 1. La Fiebre Dengue (FD), la Fiebre Hemorrágica por Dengue (FHD) y el Síndrome de Choque por Dengue (SCD) son enfermedades transmitidas al hombre por la picadura del mosquito hembra *Aedes aegypti*.

Particularmente, *Aedes aegypti* ha expandido rápidamente su distribución geográfica debido a la falta de atención a los programas de control y erradicación, al rápido crecimiento y deficiente urbanización de los asentamientos humanos, y a los malos hábitos de los habitantes que promueven el desarrollo del vector y la infección en las poblaciones de humanos. El mosquito *Aedes aegypti*, de origen africano, fue

introducido en América y se encuentra extensamente distribuido dentro de los límites de las latitudes 40°N y 40°S; sin embargo, debido a sus mecanismos de resistencia al ambiente y posiblemente al cambio climático global, su patrón de distribución se ha ampliado considerablemente.

En su declaración de abril del 2008, la Organización Mundial de la Salud (OMS) menciona que el cambio climático es una amenaza muy directa para la salud humana debido a que influyen en las condiciones ambientales favorables a la reproducción de vectores de enfermedades como el dengue (Fig. 2).



Fig. 2. Imágenes de los estadios de desarrollo, de la larva y del adulto del mosquito *Aedes aegypti*.

Baja California Sur, a pesar de sus condiciones de aridez y escasos cuerpos de agua, presenta este grave problema de dengue debido a que el insecto, a través de los años, ha ampliado su permanencia, encontrándose no sólo los meses de verano, sino también durante el invierno. Tal situación se potencia en especial en aquellos sectores sociales que no cuentan con casas habitación protegidas con mallas que impidan su ingreso, así como localidades suburbanas que no cuentan con drenajes y fuentes de agua entubadas que conlleva al almacenamiento de agua para el uso doméstico en pozos, pilas, fosas sépticas, cubetas, floreros, botellas, etc., que favorecen el cultivo de estos insectos (Fig. 3). Los factores que potencian este problema son, especialmente, la falta de conocimiento de la población sobre la importancia que tienen los mosquitos como vectores de enfermedades y la ausencia de propuestas integrales para combatirlos, a pesar de las campañas y recursos que la Secretaría de Salud realiza y canaliza a nivel nacional. Particularmente, para la Ciudad de La Paz, una errónea política pública permitió el establecimiento de una planta de tratamiento de aguas residuales, cuyas aguas son vertidas en estanques para uso agrícola, que generalmente rebasan su nivel y se generan depósitos de agua que ofrecen una condición propicia para la reproducción de los mosquitos, por lo que es necesario incluir este tipo de problemática en la propuesta de solución integral.

En la actualidad, no hay vacuna contra el dengue. El método más eficaz de la prevención es controlar el mosquito que causa la enfermedad, esto requiere la eliminación sistemática de los sitios de cría del mosquito (basura y depósitos de agua abiertos) en las zonas urbanas y suburbanas. Otras medidas son el evitar las picaduras de mosquito con mosquiteros, ropa de protección y repelentes contra insectos a través de un programa de control integral; en zonas de alto riesgo de epidemia, la aplicación de insecticidas controlados (mediante la fumigación) se podría utilizar para disminuir la población de mosquitos vectores.



Fig. 3 El estadio de larva del mosquito *Aedes aegypti* crece en recipientes domésticos en donde se acumula el agua.

Con base en lo anterior, un grupo de investigadores del Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste (CIBNOR), en colaboración con la Secretaría de Salud de B.C.S. y el Instituto Nacional de Salud Pública, de Cuernavaca, Morelos, estamos proponiendo la realización de un proyecto cuyo objetivo principal es realizar el diagnóstico del estado del dengue en Baja California Sur, mediante diversas estrategias que comprenden el estudio de la triada epidemiológica (humano-mosquito-virus) en relación al cambio climático global. En la primera estrategia se pretende determinar la regionalización, variabilidad y tendencias climáticas relacionadas con el dengue. En la segunda estrategia se plantea realizar el análisis proteómico (proteínas totales expresadas en un tejido) del suero de pacientes con FD durante el reto inmune con la finalidad de encontrar biomarcadores terapéuticos. La tercera estrategia se propone realizar con el mosquito *Aedes aegypti*, evaluando estrategias de manejo integrado que eviten en lo posible el uso de insecticidas, así como el componente genético y ambiental de la respuesta inmune de mosquitos de distintas localidades en B.C.S. en los marcadores de respuesta inmune fenoloxidasasa (PO) y óxido nítrico (ON). La cuarta estrategia es el estudio enfocado a virus dengue, utilizando la aplicación de polisacáridos sulfatados de microalgas marinas como agentes antivirales para la prevención y control de la fiebre dengue. En la última estrategia se implementarán diversas acciones de difusión y divulgación de los resultados obtenidos en esta investigación, que permitan apoyar las políticas públicas y la participación social para el control de esta epidemia recurrente en Baja California Sur y en México. Este proyecto puede ser financiado por el Fondo Mixto Baja California Sur-CONACYT y por el Fondo Sectorial Secretaría de Salud-CONACYT u otros fondos especiales con la participación de los municipios y del sector privado y social.

Impacto socioeconómico

La Fiebre Dengue junto con sus formas más graves la Fiebre Hemorrágica por Dengue y el Síndrome de Choque por Dengue, implican un alto costo social y económico al originar elevados costos de hospitalización desde su detección hasta su tratamiento, además de las numerosas muertes que ya ha ocasionado en nuestro país, en su mayor parte por la ausencia de estrategias de manejo del insecto y por la falta de detección temprana del problema. Este proyecto pretende generar el conocimiento para establecer medidas correctivas en forma oportuna y minimizar la infección en la población en general, así como en los visitantes que llegan a nuestro Estado, a fin de proteger también al sector turismo.

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 diciembre de 2008



Control del minador de la hoja de albahaca



José G. Loya Ramírez
Universidad Autónoma de Baja California Sur



Problemática

Los daños causados por minador de la hoja de albahaca se vieron incrementados de manera inusual en los cultivos orgánicos de Baja California Sur (particularmente en el invierno 2007-2008). El daño del minador se caracteriza por la generación de galerías (canales) en el interior de la hoja, que reducen significativamente el rendimiento del cultivo, al afectar la zona de la planta que tiene valor comercial. Para tratar de disminuir el daño los productores realizan dos aplicaciones por semana de insecticidas aceptados para la agricultura orgánica con un resultado errático e insuficiente, por lo que era necesario saber cuales, de los productos que el mercado ofrece, son los mas efectivos para proteger el albahaca del minador de la hoja.

Por lo anterior, se hizo necesario el desarrollar un proyecto de investigación con el propósito de determinar que especie de minador está realizando el ataque a la hoja de albahaca y evaluar la efectividad de diversos productos, solos y mezclados, para el control de estos insectos en la agricultura orgánica de albahaca (Fig. 1) en Baja California Sur y la región.



Fig. 1. Vista panorámica del campo comercial (izq.), propiedad de un grupo de productores del Ejido Todos Santos, B.C.S., donde se llevó a cabo el proyecto y el cultivo orgánico de albahaca (*Ocimum basilicum* L.) (centro.), afectados por el minador de la hoja de albahaca (der).

Usuarios

La información de este estudio está dirigida para el poder ejecutivo de los tres niveles de gobierno a fin de que sea tomada en cuenta para las políticas públicas de apoyo al sector agrícola y en especial a la sanidad vegetal. De manera particular, los beneficiarios directos son los productores de albahaca de Baja California Sur y del país.

Proyecto

La fundación PRODUCE de Baja California Sur, en cooperación con la Universidad Autónoma de Baja California Sur (UABCS), ha desarrollado un proyecto de investigación en vinculación con los grupos de productores orgánicos del Estado de Baja California Sur. El objetivo general del proyecto fue contribuir en la solución de problemas de sanidad vegetal en cultivos orgánicos, particularmente sobre el problema que causa el minador de la hoja en el cultivo de albahaca (*Ocimum basilicum* L.) orgánico.

En la temporada 2007-2008, la preferencia del minador (la Fig. 1 muestra un adulto de minador) por las hojas fue diferente respecto a años anteriores. El modo conocido de ataque, consistía en dañar en hojas inferiores de la planta, de tal suerte que el follaje dañado podía ser eliminado, sin pérdida importante en el material vegetativo comercial, mientras que en este 2008, el ataque fue causado esencialmente en las hojas terminales demeritando así su valor en el mercado. Otro aspecto notable en este cultivo de invierno 2007-2008 fue que, por primera ocasión, el daño de minador en el cebollín fue más evidente que en años anteriores, dando elementos para sospechar del ataque de una especie diferente.

Para disminuir el daño del minador de la hoja, los productores realizan dos aplicaciones por semana de insecticidas con un resultado errático e insuficiente para proteger el albahaca del minador de la hoja. Cabe agregar que la experiencia de los productores les ha mostrado que la mezcla de varios productos puede ser mas efectiva que cuando se aplican por separado (fenómeno conocido como sinergia o sinergismo). Sin embargo, la mezcla puede ocasionar también un bloqueo entre los productos componentes de la mezcla, de manera que esta puede tener menor efectividad que los componentes aplicados por separado (fenómeno conocido como antagonismo).

Se estima que hay 376 especies del género *Liriomyza* actualmente reconocidas en el mundo (Seymour, 1994), de las cuales 136 especies son encontradas en Europa. El gran número de sinónimos en las especies de minadores refleja la dificultad por separar especies de acuerdo a características externas de estos insectos. La Universidad de California, por su parte, hace una separación clara entre dos especies comunes en los cultivos *Liriomyza sativae* (Blanchard 1938) y *L. trifolii* (Burgués 1880). Para fines prácticos esta guía de identificación resulta accesible sin tener que hacer preparaciones e identificación por medio de las genitales. Scheffer (2000), Sceffer y Lewis (2001) y Scheffer et al. (2001) han propuesto algunos protocolos para identificación de géneros de *Liriomyza* a través de estudios de secuencias específicas de mitocondrias y genomas nucleares. Desafortunadamente, ninguno de ellos ha hecho trabajos con las especies que reconocemos en México y parte de California EUA (*Liriomyza sativae*, *L. munda* y *L. trifolii*).

El objetivo específico del proyecto fue determinar qué especie de minador de hoja es la responsable del ataque al follaje y, además, evaluar la efectividad de algunos productos orgánicos, solos y mezclados, disponibles para el control de insectos en la agricultura orgánica.

Este trabajo fue llevado a cabo en un lugar conocido como Cañada Honda ubicado en las cercanías del poblado de Todos Santos, B.C.S. (Fig. 1). En esta localidad, están ubicadas las parcelas de un grupo de productores, afiliados a la empresa Eureka, dedicadas a producir diferentes especies bajo el modelo de agricultura orgánica. Cabe mencionar que en estos campos comerciales el control del minador estaba en marcha de manera ininterrumpida, de tal manera que el cultivo recibía dos aplicaciones de insecticidas orgánicos por semana para el control del minador de la hoja.

Las muestras de adultos, para la identificación del minador, fueron tomadas con una red entomológica y los adultos capturados fueron llevados al laboratorio de Manejo Integrado de Plagas del Departamento de Agronomía de la UABCS para su análisis e identificación.

La aplicación de los insecticidas orgánicos, se realizó en cuatro grupos (de ocho hojas cada uno, seleccionados por contener una o más larvas, a la mitad de su desarrollo). Las hojas seleccionadas fueron etiquetadas para su localización después de la aspersión. La selección de larvas vivas incluyó aquellas de una longitud aproximada de 0.5 cm (Fig. 2).



Fig. 2. Larva viva de minador (izq.), de último estadio. El animal forma una galería y una línea negra de excremento, como resultado de intensa tasa de alimentación y su movimiento sobre la hoja. Aplicación de los insecticidas orgánicos con aspersor de motor y con pistón, para un mejor cubrimiento del follaje (centro). Minador muerto después del tratamiento con productos orgánicos (der.)

Los productos evaluados fueron aplicados con un aspersor de motor de pistón (Fig. 2) para hacer una distribución eficiente del insecticida y lograr un cubrimiento efectivo del follaje. La condición de viento fue, menor a 5.0 km/hora, consecuentemente no hubo "arrastré" del insecticida. Cada tratamiento fue aplicado en un surco de aproximadamente 80.0 m de longitud. La aplicación de los tratamientos fue realizada el 22 de enero de 2008 y las muestras de las hojas seleccionadas y etiquetadas fueron recolectadas el 24 del mismo mes. Las hojas recolectadas fueron llevadas al laboratorio de Manejo Integrado de Plagas del Área de Ciencias Agropecuarias de la UABCS, donde fueron revisadas individualmente bajo el microscopio a fin de diferenciar y contar larvas vivas y larvas muertas en cada tratamiento.

Las larvas fueron consideradas muertas cuando, a pesar de estar turgentes y de color crema- amarillento, mostraban un nulo movimiento, principalmente de las mandíbulas, que es el que determina si la larva se alimenta normalmente o ha perdido su capacidad de alimentarse (Fig. 2). Los productos orgánicos aplicados produjeron una alta mortandad, sin precedente, en las larvas.

La principal especie presente en la zona fue *Liriomyza sativae* (Blanchard 1938) y en segundo lugar *Liriomyza trifolii* (Burgess 1880). El uso del Manual de California resultó de ayuda práctica para la identificación de las especies más comunes en los cultivos del Noroeste de México, de tal suerte que se hace innecesario el análisis de genitales o el uso de técnicas moleculares para la identificación de los minadores.

El porcentaje mas alto de larvas (de último estadio) muertas correspondió a la mezcla Koch® + Ecoterra®-Humipron® + AgroR® + Dipel® con un promedio de 98.5% (Cuadro 1) (no resultaría razonable pedirle más efectividad al control químico). En segundo lugar quedó Pire-Neem® (mezcla de una piretrina y un extracto de neem) con un 90.5% de larvas muertas; en este caso, aunque el porcentaje de larvas muertas es alto, la pérdida de calidad de la parte comerciable de la planta se considera alta. La efectividad de los tres tratamientos restantes (Solution® + Pire-Neem® + Ecoterra®-Humipro®n + AgroR® con 66.6 %, Koch® con 62.8% y Ecoterra®-Neem® con un 55.1% de larvas muertas) fue muy inferior a las mezclas mencionadas previamente.

Cuadro 1. Larvas tratadas y porcentaje de larvas de minador muertas a las 48 horas después del tratamiento de insecticidas. Cañada Honda, Todos Santos B.C.S. (2008).

Tratamientos	Larvas por tratamiento	Repeticiones				Promedio
		1	2	3	4	
Koch®, Ecoterra® - Humipron® AgroR® y Dipel®	64	100.0	100.0	100.0	93.8	98.5
Pire_neem®	40	85.7	100.0	88.9	87.5	90.5
Ecoterra® Neem®	49	57.1	55.6	70.0	37.5	55.1
Koch®	52	71.4	61.5	53.3	80.0	66.6
Solution®, Pireneem®, Ecoterra® - Humipron®, AgroR®	23	84.6	50.0	66.7	50.0	62.8
Testigo	40	100.0	54.5	71.4	75.0	75.3

Como conclusión, se tiene que el albahaca esta siendo atacado por el género de minador: *Liriomyza* spp, la mayoría de las especies revisadas mostraron características típicas de *Liriomyza sativae* y algunas rasgos similares a *L. trifolii*. Las mejores alternativas de control del minador es la mezcla de Koch® + Ecoterra® + Humipron® + AgroR® + Dipel®. Los resultados confirman que las mezclas de insecticidas pueden resultar ventajosas, pero también puede ser antagónicas. Por lo que deben ser evaluadas antes de llevarlas a la aplicación general en los campos comerciales.

Se recomienda la mezcla de Koch® + Ecoterra®-Humipron® + Agro-R® + Dipel® como tratamiento de emergencia. Sin embargo, es necesario probar mezclas con menos componentes para optimizar los insumos. Así mismo, el Pire-neem® (con 90.5% de mortandad producida) lo hacen un buen candidato para seguir siendo evaluado a dosis mayores. A fin de reducir la resistencia gradual se recomienda la protección del albahaca mediante aplicación de insecticidas orgánicos y complementado con el control biológico con parasitoides disponibles en el mercado (ya se han observado en campo larvas afectadas por parasitos) que deben ser evaluados en Baja California Sur.

Impacto socioeconómico

Al considerar que el cultivo orgánico de albahaca es de gran importancia actual y potencial en Baja California Sur y el Noroeste de México, el control orgánico-biológico del minador es de suma importancia económica, dada la afectación que genera este insecto actualmente al cultivo. El control de plagas en estos cultivos, permitirá el crecimiento de la actividad repercutiendo positivamente en la generación de nuevas fuentes de empleo, y de divisas al ser este un producto de calidad de exportación.

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

CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN PARA EL DESARROLLO DE MÉXICO

Dr. Héctor Nolasco Soria, Director General y Editor

Programa de Acercamiento de la Ciencia a la Educación

Fecha de aceptación
La Paz, B.C.S., a 28 de diciembre de 2008



Sara Cecilia Díaz
CIBNOR



Problemática

La divulgación de la ciencia y la tecnología requiere de proyectos novedosos y pertinentes para los educandos de Baja California Sur y de México. No existe en México un trabajo sistemático que estimule el acercamiento de la ciencia a la educación. Se requiere de un programa de calidad, acorde a las necesidades locales y regionales, que logre ubicar a la ciencia y la tecnología como elemento fundamental en la sociedad. El Programa de Acercamiento de la Ciencia a la Educación (PACE) del CIBNOR tiene como objetivo atender esta problemática y además estimular la identificación de talentos y la formación de un mayor número de científicos en el futuro que respondan a las necesidades del México del siglo XXI.

Usuarios

El proyecto PACE, está dirigido a los niños y jóvenes del Estado y la región, de los niveles de educación preescolar, primaria, secundaria y media superior. Los educandos y profesores de estos niveles son los usuarios y beneficiarios de este proyecto (Fig. 1). El PACE esta dirigido al fortalecimiento de la enseñanza lúdica de las ciencias y por lo tanto el sector educativo y gubernamental son usuarios del proyecto que irradia un beneficio general en la sociedad.



Fig. 1. Los educandos desde preescolar a preparatoria son los usuarios y beneficiarios del PACE.

Proyecto

El proyecto de reorganización del Programa de Acercamiento de la Ciencia a la Educación (PACE), toma como base el origen del proyecto (en 2001), como una estrategia para contribuir a la formación inicial de niños y jóvenes en la ciencia. El programa fue concebido como un proyecto de vinculación de la comunidad científica, con los centros de formación pedagógica y las escuelas de educación básica. Durante estos años de actividades, el PACE ha ido ganando un reconocimiento en el estado, gracias al intenso trabajo organizacional de la Dra. Irma Olgún del CIBNOR y de la participación interinstitucional, de promotores y de maestros.

A partir de julio de 2008 el PACE establece una nueva coordinación que, basada en los cimientos que el programa tiene, propone un crecimiento sustancial a fin de mejorar su calidad y ampliar su cobertura, cumpliendo con su nueva Misión y Visión.

Misión: Apoyar la educación y despertar el interés por la ciencia y la tecnología en niños y jóvenes; apoyados por el sector público y privado, promover la cultura científica en la sociedad, mediante la documentos, materiales y acciones para el programa de divulgación y difusión por medio de juegos, obras de teatro, talleres, seminarios, cursos y programas de radio y televisión.

Visión: En el año 2012, el PACE es reconocido por su alta calidad y cobertura regional e impacto, como un programa dinámico, integrador de las instituciones que trabajan en el quehacer científico y educativo en la región, y con una estructura que permite transmitir a la sociedad, de una manera fluida y efectiva el conocimiento e interés en la ciencia y la tecnología, particularmente con los educandos de nivel preescolar a nivel medio superior del Estado y la Región, contando con el apoyo de la iniciativa privada y del sector público.

El Objetivo general del proyecto es fortalecer la cultura científica en la sociedad de Baja California Sur y de la región mediante la promoción de actividades y programas que vinculen a la comunidad científica con el sector educativo, incluyendo la participación del sector privado. Los objetivos particulares incluyen:

1. Integrar el grupo interinstitucional de la comunidad científica, para la generación colegiada de los elementos y materiales base de la divulgación y difusión.
2. Colaborar junto con la Secretaría de Educación Pública (SEP) y el departamento de difusión del CIBNOR en la adecuación, en tiempo y forma, de los elementos y materiales base para los diferentes niveles educativos.
3. Conformar un sistema de participación y capacitación de estudiantes de nivel superior y posgrado como promotores de ciencia.
4. Establecer un plan de capacitación en temas y uso de materiales didácticos de la ciencia para docentes de los niveles educativos básico y medio superior.
5. Realizar actividades extra-escolares que permitan acercar a la ciencia a la comunidad.

6. Estimular la participación del sector privado con el PACE mediante apoyos económicos y en especie.

El flujo general de acciones se resume en la Fig. 2. Las líneas de acción estratégicas del PACE, que responden las necesidades para el cumplimiento de sus objetivos específicos, son las siguientes:



Fig. 2. Flujo de interacciones y acciones del PACE

I). Producción de los materiales base.- Los materiales base para el programa de divulgación serán producidos mediante la participación continua y co-responsable del Comité Científico integrado por las siguientes instituciones (no se excluye la integración de un mayor número de instituciones):

- Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste (CIBNOR)
- Universidad Autónoma de Baja California Sur (UABCS)
- Universidad Nacional Autónoma de México UNAM
- Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas (CICIMAR)
- Centro de Investigación Científica y Educación Superior de Ensenada (CICESE)
- Centro de Estudios Tecnológicos del Mar (CETMAR)
- Universidad de San Diego (SDSU)
- SEMARNAT (INE, INIFAP)
- Comisión Nacional del agua (CONAGUA)
- Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH)

II) Adecuación del material de divulgación.- El "material base" será adaptado, en tiempo y forma, para los diferentes usuarios del PACE:

- Jardín de niños
- Primaria A) de 1er a 3er grado
- Primaria B) de 4o a 6o grado,
- Secundaria-preparatoria (público en general).

En esta etapa se plantea la participación de la Secretaría de Educación Pública (SEP) del estado a través de sus pedagogos y especialistas a fin de trabajar en conjunto con los diseñadores para la producción del material de divulgación (obras de teatro, juegos, folletos, carteles, talleres etc) y para la divulgación y difusión de los mismos. En esta actividad participarán prestadores de servicio social de las universidades, particularmente de las formadoras de docentes y de las que ofrezcan carreras relativas al diseño y la comunicación.

Se activará el directorio de promotores existentes y se establecerá un plan permanente de captación y entrenamiento. La captación se logrará con el apoyo de las instituciones fuente de promotores. El entrenamiento iniciará con un taller de técnicas pedagógicas ofrecido por la Universidad Pedagógica Nacional y posteriormente con los miembros del Comité Científico. Los promotores participarán con el PACE de manera parcial, bajo un calendario y horarios de participación.

III). Capacitación a docentes.- Para incidir más en los niños, en coordinación con la SEP, y con la participación de promotores y especialistas científicos, se realizarán talleres de capacitación para los maestros para reforzar los temas específicos, con el uso de materiales diseñados por el PACE.

IV). PACE extramuros.- Se reforzará las actividades extra-escolares, donde participe la sociedad en general, a través de seminarios, cursos de verano "La ciencia es para todos", exposiciones museográficas en el malecón incluyendo la Semana Nacional de Ciencia y Tecnología, la Feria Estatal Educativa, el Día Mundial del Medio Ambiente, entre otras

V). Obtención de fondos.- Se realizará un programa de obtención de fondos del sector privado, a través de donativos deducibles de impuestos y formar al grupo de patrocinadores del PACE. Los recursos que se obtengan de estas donaciones serán usados en la producción del material de difusión así como para becas para los promotores.

Impacto socioeconómico

El proyecto no genera empleos directos de inmediato, pero multiplica la formación de los recursos humanos del futuro. Ofrece alternativas adicionales para la enseñanza lúdica de las ciencias, la recreación, con impacto social y económico a mediano y largo plazo, como parte de las estrategias de inversión pertinente para el desarrollo del México del futuro, en este siglo XXI.

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 11 de enero de 2009

El agua: Limitante para la sustentabilidad de La Paz, B.C.S.



Arturo Cruz Falcón, Enrique Troyo Diéguez (CIBNOR)

Felipe Salinas González (CICIMAR)



Problemática

Durante la última década el acuífero de la ciudad de La Paz, B.C.S. se ha visto seriamente afectado por la sobreexplotación. Esto significa que se han estado extrayendo mayores volúmenes de agua, a través del bombeo de pozos, que lo que provee la recarga natural debida a las lluvias. Esta mayor explotación de agua obedece al crecimiento de la población, que es producto del desarrollo del Estado a través de la inversión de capitales, sin considerar otras alternativas para el suministro de este recurso, lo que redundará en un desarrollo mal planeado.

Actualmente, la ciudad cuenta con nuevos centros comerciales, plazas, diversos tipos de negocios, restaurantes, desarrollos turísticos, entre otros; lo que trae consigo un incremento en la población (local y flotante). Estos ciudadanos requieren de servicios públicos tales como agua potable y drenaje, electricidad, recolección de basura, etc. Lamentablemente, esta situación no ha sido acompañada de políticas públicas para regular y atender dicho crecimiento, principalmente en lo que se refiere al recurso agua. Que pasa entonces?, somos cada día más individuos y seguimos utilizando agua del mismo acuífero. La pregunta es, hasta cuando va a alcanzar el agua almacenada en el acuífero de La Paz?, en virtud de que no se cuenta, a la fecha, con fuentes alternas de abastecimiento de este recurso. Pero el problema no termina ahí, ya que existen otras causas que aceleran la sobreexplotación, por mencionar algunas:

1. Escasa precipitación (180-250 mm/año en la cuenca de La Paz). B.C.S. es el Estado con menor precipitación de la república mexicana.
2. Riego agrícola por gravedad, sin modificar los sistemas de riego (goteo, aspersión).
3. Fugas (35-40%) en el sistema de distribución de agua potable de la ciudad.
4. Ineficiencia en la operación (30-40% de su capacidad) de la planta de tratamiento de aguas residuales.
5. Pérdida del agua de lluvia por el escurrimiento hacia el mar.
6. Hoteles y servicios turísticos que no cuentan con planta desaladora ni planta de tratamiento de aguas negras (Por que?)
7. Talleres de lavado de autos y lavanderías que no reciclan el agua.
8. Instituciones que hacen mal uso del agua potable.
9. Inconciencia de los ciudadanos por el mal uso y desperdicio de agua.
10. Bajos costos en la tarifa de agua potable (no se cobra según su verdadero costo).
11. Falta de medidores en las tomas domiciliarias y en los pozos de uso agrícola.
12. Escaso conocimiento de las condiciones hidrodinámicas del acuífero (Se requieren más estudios).

Por lo anterior, se hizo necesario desarrollar el proyecto de investigación "Caracterización y diagnóstico del acuífero de La Paz B.C.S. mediante estudios geofísicos y geohidrológicos". Que se presentó como Tesis de Doctorado en Diciembre de 2007 en el CICIMAR-IPN. Dada la amplitud de las zonas áridas y semi-áridas en México, este modelo es replicable en otras ciudades y regiones del país

Usuarios

La información de este estudio está dirigida para los tomadores de decisiones del poder ejecutivo de los tres niveles de gobierno y a los representantes del poder legislativo a fin de que sea tomada en cuenta para las acciones ejecutivas y legislativas que promuevan el uso sustentable del recurso agua en la ciudad de La Paz, el estado y otras zonas áridas del país, donde el recurso agua es limitante del desarrollo.

Proyecto

La intrusión marina en un acuífero costero. El acuífero de La Paz es clasificado como un acuífero libre (Fig.1) compuesto por material detrítico, es decir, gravas, arenas y arcillas. Además, es un acuífero costero por su colindancia con el mar, situación que lo hace vulnerable a la contaminación por agua de mar, principal riesgo que enfrenta el acuífero, ya que si se sobreexplota, el agua de mar pasará a ocupar los espacios vacíos que antes ocupaba el agua dulce, avanzando poco a poco tierra adentro. A este fenómeno se le denomina intrusión marina.

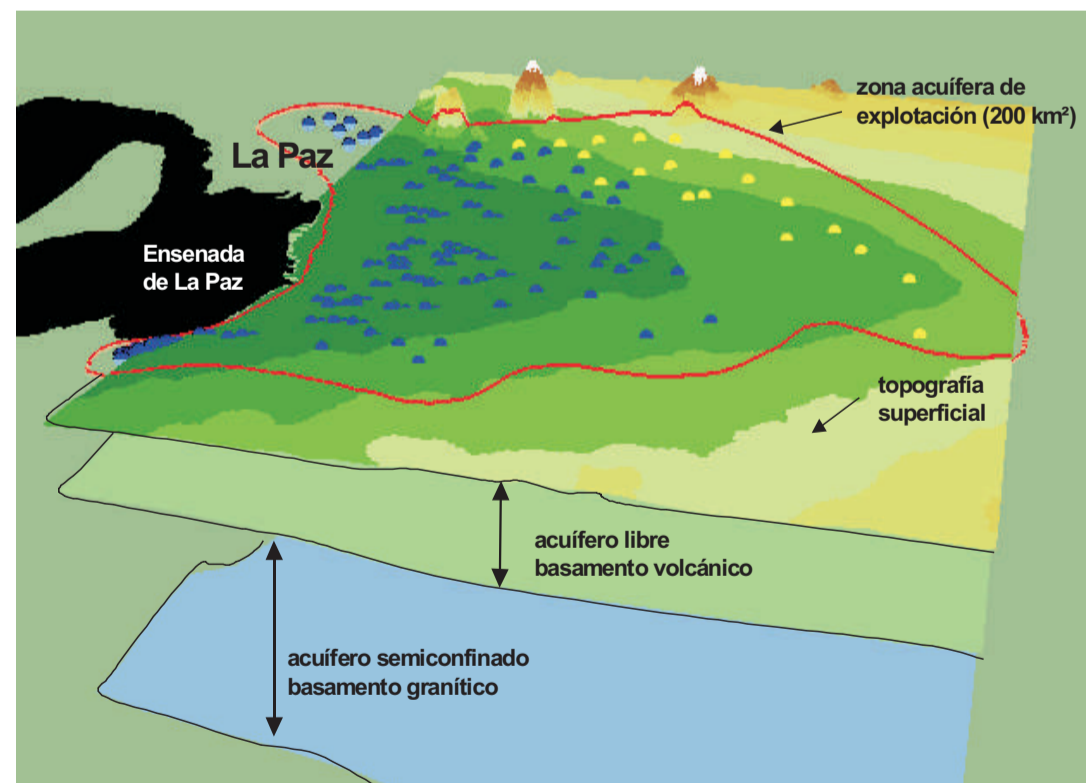


Fig.1. Modelo conceptual del acuífero de La Paz. Se compone de un acuífero libre y un acuífero semiconfinado.

Disminución del nivel freático y avance de la cuña de agua de mar. El nivel freático (nivel del agua subterránea referido al nivel medio del mar) ha disminuido hasta 13 m por debajo del NMM (nivel medio del mar), y los sólidos contenidos en el agua han aumentado su concentración en zonas más alejadas de la línea de costa, principalmente donde se ubica la batería de pozos del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado (SAPA) que abastece de agua a la ciudad. De la evolución de los sólidos contenidos en el agua se infiere que la cuña de intrusión marina en la zona acuifera de explotación se localizaba (en el 2004) aproximadamente a 5.25 km de la línea de costa en la parte este, y 6.25 km en la parte oeste del acuífero (Fig.2). La velocidad teórica de avance de la cuña de agua de mar hacia el acuífero, la cual es irregular, se estima entre 150 a 200 m/año (40 a 55 cm/día).

Recarga y balance hidrológico del acuífero de La Paz. Los resultados indican una recarga total de agua dulce de 18.5 Mm³/año (millones de metros cúbicos al año), y una recarga de agua de mar, debida a la intrusión marina, de 4.5 Mm³/año. Considerando una extracción de 31.8 Mm³/año (cifra oficial), el balance presenta un déficit de 13.3 Mm³/año. Los resultados de la estimación de recarga del acuífero, muestran claramente que se encuentra sobreexplotado, ya que presenta un déficit anual mayor a los 10 Mm³, lo que significa que ya no se debe extraer más agua del mismo. Si se continúa con igual ritmo de explotación o mayor aún, en un corto tiempo el agua de los pozos comenzará a salir salobre o salada.

Acciones urgentes. Cuando la explotación de un acuífero es planificada racionalmente y controlada, conduce a la sustentabilidad, pero cuando no hace así, se generan serios problemas sociales y ecológicos.

Este es el panorama de riesgo que empieza a enfrentar el acuífero de La Paz, donde el recurso agua ha sido mal administrado, con o sin razón.

Existen otras alternativas para el abastecimiento de agua, pero desafortunadamente no han sido aún consideradas por las autoridades de gobierno. Estas alternativas, si se realizan y aplican de manera adecuada pueden ayudar a mantener un equilibrio y conservar el acuífero.

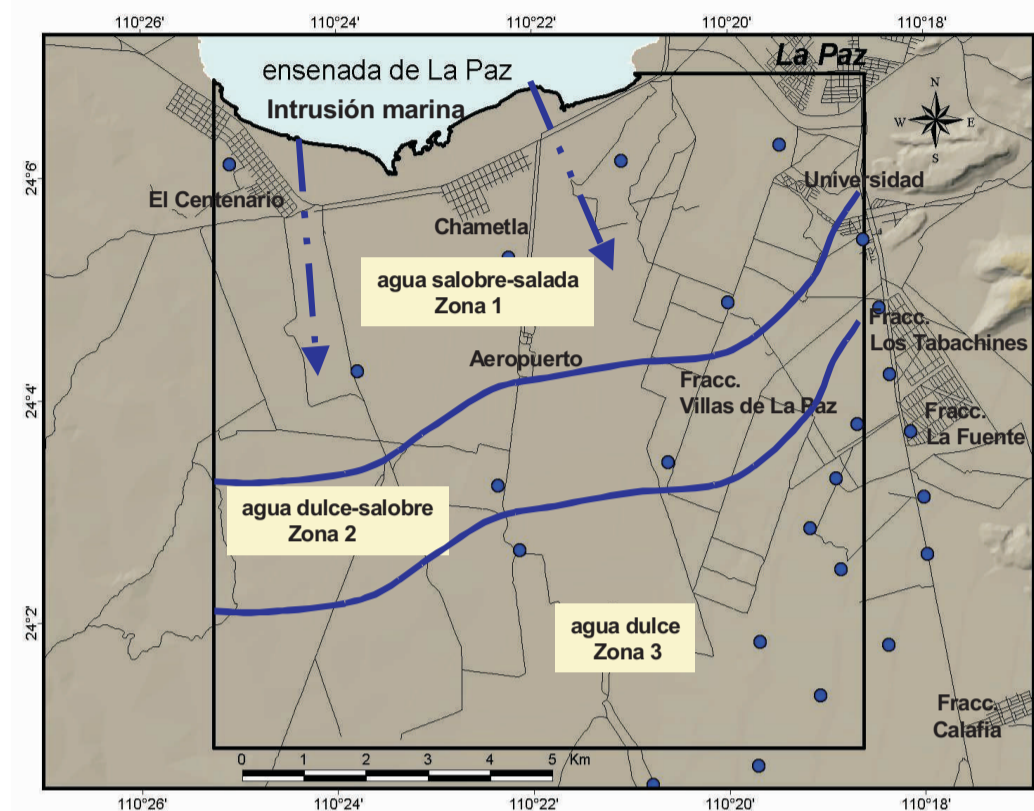


Fig.2 Zonas definidas de acuerdo a la calidad del agua subterránea en el acuífero de La Paz. La Zona 3 es la única con agua dulce.

Debido a la necesidad de contar con agua potable de manera sustentable y eficiente para la sustentabilidad y desarrollo de la ciudad y del estado, los tres niveles de gobierno deben de tomar cartas en el asunto. Si no se atiende el problema y no se toman las medidas necesarias, nos veremos forzados a presenciar una escasez notoria de agua dulce y a hacer uso apresurado de otras tecnologías, que todavía resultan costosas y traen consigo otro tipo de problemas económicos, sociales y ambientales.

Para esto, se sugiere en primera instancia, moderar el desarrollo comercial, turístico y de nuevas unidades habitacionales en la ciudad de La Paz B.C.S., mientras no se cuente con la infraestructura y servicios adecuados, que incluyan el abastecimiento suficiente de agua para la población. Es injusto que se provea agua a nuevos desarrollos, mientras que las actuales colonias populares carezcan de ella. Algunas de las alternativas para el abastecimiento de agua, se resumen a continuación:

- Mejorar la eficiencia de la planta de tratamiento de aguas residuales, y/o aumentar el porcentaje de uso de su capacidad (al menos al 80%). El agua tratada puede ser reutilizada, y dependiendo de la calidad de tratamiento, puede inclusive, ser inyectada al acuífero.
- Reparar o cambiar la red de distribución de agua potable de la ciudad (se pierde un 35 a 40% en fugas).
- Propiciar la recarga artificial del acuífero por medio de la construcción de diques o bordos que permitan retener el agua de lluvia que escurre y se pierde en su totalidad en el mar.
- Reactivar y actualizar el Plan Hidráulico de Baja California Sur (aprobado hace más de 20 años, sexenio 1980-1986), que incluya programas de concientización sobre el buen uso del agua, de conservación y distribución para mantener un equilibrio entre la explotación y la recarga, de tratamiento progresivo de aguas negras y sureuso, de impulso a la desalación del agua de mar, de construcción de obras de recarga de acuíferos, de tecnificación del riego agrícola, etc.
- Reglamentar el uso del agua en los grandes centros comerciales, los hoteles, lavanderías, talleres de lavado de autos, etc.
- Normar que todos los desarrollos cuenten, por ley, con su propia planta de tratamiento de aguas negras y plantas desaladoras (en su caso).
- Instalación de medidores en todas las tomas domiciliarias y agrícolas.
- Realizar investigación para la generación de lluvia artificial y estudios de la intrusión marina y dinámica del acuífero.
- Proteger las zonas de recarga en la cuenca de La Paz.
- Instalación y operación de plantas desaladoras de agua de mar.

De los puntos anteriores, la opción de una planta desaladora se coloca al último, pues hay que reconocer que las alternativas anteriores son más viables de realizar, requieren de menos inversión, son más sustentables e impactan menos al medio ambiente, y permitirán en conjunto lograr una disminución de la extracción de agua del acuífero, llevándolo a un posible equilibrio.

Instalar una planta desaladora... ¿Será la mejor opción? La producción anual de una planta desaladora como la que opera en Cabo San Lucas, B.C.S. (200 lts/seg) es de aproximadamente 7 Mm³ de agua dulce al año, lo que equivale a 1/5 parte de lo que se extrae en un año del acuífero de La Paz. La instalación y operación de una planta desaladora, deberá de ser forzosamente para evitar extraer más agua del acuífero y mantener un equilibrio hidráulico. Los nuevos desarrollos, deberán ser acompañados, por ley, de la infraestructura para la desalación de agua, a fin de que sean autosuficientes y evitar la sobreexplotación del acuífero. Asimismo, en el caso de las plantas desaladoras deberá considerarse la adecuada descarga de las aguas hipersalinas de rechazo a fin de evitar el deterioro al ambiente. Cabe mencionar que la desalación implica un alto consumo de energía eléctrica y altos costos de mantenimiento, que deberán ser considerados en los nuevos desarrollos.

Particularmente, si se planea construir una planta desaladora en la zona de Punta Prieta, B.C.S. (donde se encuentra la planta termoeléctrica para generación de electricidad), se considera que es un lugar inadecuado. La dinámica de las corrientes producida principalmente por las mareas, y la poca profundidad de esta zona, será insuficiente para diluir las altas concentraciones de sales del agua de rechazo, por lo que se afectará directamente al medio ambiente marino. Por lo tanto, una planta desaladora, ayuda, pero no es la mejor opción para solucionar el problema de la escasez de agua para la ciudad de La Paz, ya que requiere de una mayor inversión, es menos sustentable, e impacta más al ambiente.

Impacto socioeconómico

La escasez de agua tiene una repercusión directa sobre los ciudadanos y los sectores económicos como la agricultura y el turismo. Las inversiones y fuentes de trabajo se podrían ver notablemente afectadas. En el sector turismo están puestas las esperanzas de crecimiento y desarrollo del Estado, por lo que el requisito fundamental para el bienestar y desarrollo socioeconómico, es tener garantizado el acceso a un suministro suficiente de agua potable.

Para enfrentar los problemas de abasto de agua ante la creciente demanda de la población, impulsar el desarrollo económico, y contar con el recurso de manera sustentable para las generaciones futuras, es necesario considerar las alternativas de abastecimiento de agua, ya mencionadas.

Aún con la instalación de plantas desaladoras se verá afectada la sustentabilidad y el bolsillo de los ciudadanos, ya que se ha demostrado que en países desarrollados los costos de inversión y operación de esta infraestructura siguen siendo desproporcionados con respecto a las fuentes convencionales de abastecimiento. En comparación a los costos de las fuentes convencionales de agua, los costos de agua desalada son de 2 a 10 veces caros.

Contacto: <http://pcti.mx>, hnlasco2008@hotmail.com

CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN PARA EL DESARROLLO DE MÉXICO

Dr. Héctor Nolasco Soria, Director General y Editor

La muda y la producción de jaiba suave en Baja California Sur

Fecha de aceptación
La Paz, B.C.S., a 25 de enero de 2009



Edilmar Cortés-Jacinto (CIBNOR)
Fernando Vega-Villasante (U de G)



Problemática

Callinectes arcuatus, cuyo nombre común es jaiba azul y/o cuata (Fig. 1), se encuentra distribuida desde Baja California, México hasta Ecuador, y es un recurso ideal para la producción de jaiba de concha suave (caparazón blando no calcificado) en Baja California Sur. Los patrones fenotípicos (formas y estructuras) son herramientas útiles para determinar de forma práctica el estadio de la muda (ecdisis) en que se encuentra la jaiba y de esta manera establecer el tiempo necesario para que ésta complete el ciclo de la muda y libere el viejo exoesqueleto (Fig. 2). Las técnicas para la detección de la muda son bien conocidas para *Callinectes sapidus*, la especie más utilizada en el Golfo de México para la producción de jaiba suave. Sin embargo, los patrones de muda de las jaibas del Pacífico difieren sustancialmente de aquellos de las del Atlántico a pesar de estar cercanamente emparentadas, por lo tanto no es posible usar el conocimiento desarrollado para *C. sapidus* en *C. arcuatus* para la tecnología de producción de jaiba suave. El interés principal en este proyecto fue determinar el tiempo que la jaiba azul del Pacífico necesita para alcanzar la ecdisis de acuerdo con su talla y estadio de muda. El incremento de talla y peso después de la muda en diferentes grupos fue también analizado. La primera planta procesadora de jaiba suave se instaló en el estado de Veracruz en 1985; sin embargo, esta tecnología no ha sido aplicada en Baja California Sur, a pesar del alto potencial de aprovechamiento.



Fig. 1.a) Ejemplar de jaiba azul y/o cuata, *Callinectes arcuatus* (Izq.) b) Jaiba blanda *Callinectes arcuatus* después de liberarse del viejo exoesqueleto (foto sup.der.).

Usuarios

Los usuarios y beneficiarios del proyecto en Baja California Sur son principalmente pescadores que por tradición se han dedicado a la captura de jaiba, o actividades de diferentes pesquerías artesanales, o cooperativistas interesados en obtener un valor agregado en la pesquería de jaiba, a través de la diversificación o de la reconversión de su actividad productiva.

Proyecto

Para este estudio fueron capturadas 350 jaibas azules en La Paz, Baja California Sur (México), clasificadas en cuatro grupos de acuerdo a lo ancho de su caparazón (AC) (que corresponde a la medida (en mm) de exoesqueleto desde una espina lateral a la opuesta: grupo I, 50-59 mm (n = 55); grupo II, 60-69 mm (n = 60); grupo III, 70-79 mm (n = 58); grupo IV, 80-89 mm (n = 52). Cada espécimen fue marcado con una marca plástica adherida al exoesqueleto con pegamento de metacrilato. Se realizaron mediciones adicionales del peso total (PT) y el largo total (LT) de todos los organismos antes de colocarlos en cada uno de los 25 tanques de 90 L, que fueron divididos en 9 secciones con láminas plásticas transparentes perforadas para permitir la circulación del agua. En cada tanque se colocaron nueve organismos de cada talla.

Los animales fueron alimentados diariamente con carne de pescado, durante mañanas y tardes, las heces y la comida no consumida fueron removidas de los tanques. El estadio de muda de los organismos fue determinado por la presencia y desarrollo de la doble línea en el propodus y dactylus del quinto pereiópodo.

El crecimiento posterior a la muda fue expresado como porcentaje del incremento de talla con relación a la premuda (AC en postmuda - AC en premuda) / AC en premuda x 100 y como incremento absoluto de talla: AC en postmuda - AC en premuda. Después de la muda, los organismos fueron medidos (AC, PT, LT) y los días totales en que los organismos alcanzaron la ecdisis de acuerdo a su estadio de muda original y su talla fueron también registrados.

Tabla I
Incremento del tamaño y peso (media ± SD) de la jaiba azul de diferentes tallas iniciales, después de la muda.

Grupo	AC (mm)			PT (g)			LT (mm)		
	Antes muda	Después muda	? (%)	Antes muda	Después muda	? (%)	Antes muda	Después muda	
I n=61	50-59	70.5 ± 4.0	30.0	12.63 ± 2.2	20.40 ± 3.0	61.0	28.0 ± 4.0	34.0 ± 6.0	
II n=60	60-69	78.9 ± 10.2	25.0	20.68 ± 3.5	31.79 ± 5.0	53.0	45.0 ± 9.0	56.0 ± 9.0	
III n=58	70-79	89.4 ± 10.8	20.0	30.9 ± 5.5	46.90 ± 6.3	51.0	47.5 ± 7.0	57.0 ± 6.0	
IV n=45	80-89	98.5 ± 13.0	18.0	51.7 ± 6.2	76.3 ± 6.5	47.5	50.5 ± 8.0	59.5 ± 8.0	

AC= ancho total de caparazón; PT= peso total; LT= largo total

En el estudio se determinó el incremento de talla promedio después de la muda (AC, PT y LT ± SD) (Tabla I). El incremento de AC después de la muda fue mayor en los grupos I y II, con 30 y 25% del crecimiento total respectivamente, los grupos III y IV rindieron un incremento del 20%.

Los resultados de PT después de la muda muestran que en el grupo I fue mayor del 60% que el peso registrado en la premuda; el incremento de PT en los grupos II, III y IV fue de aproximadamente el 50%. Una menor diferencia entre los porcentajes de los diferentes grupos fue detectada en LT. En la Tabla II se muestran los resultados del tiempo estimado en días en que cada estadio de muda (de acuerdo a la talla) alcanzará la próxima ecdisis.

Las tallas pequeñas (grupos I y II) alcanzan la ecdisis en un tiempo menor cuando se comparan con las tallas grandes (grupos III y IV) (Tabla II). Los grupos I y II fueron muy similares registrando un tiempo aproximado de 25 días para alcanzar una nueva ecdisis, cuando

los organismos estaban en postmuda (estadio B), mientras que en este mismo estadio los grupos III y IV la alcanzaron entre 35 y 40 días. Esta diferencia en tiempo (días) para llegar a la ecdisis se va haciendo menos evidente cuando los organismos van alcanzando los estadios subsecuentes: C (intermuda), D1 (pre muda inicial), D2 (pre muda intermedia) y D3 (pre muda avanzada). En D3 la diferencia es de aproximadamente 3 días entre el grupo I y IV; sin embargo, esta podría ser aún menor debido a las variaciones encontradas dentro del mismo grupo IV, lo anterior puede estar relacionado con una deficiente detección de las señales de muda en el último estadio previo a la muda.

Tabla II

Tiempo en días (media ± SD) entre cada estadio del ciclo de la muda y la próxima ecdisis en jaiba azul de diferentes tallas.

Grupo	B	C	D1	D2	D3
I	25 ± 2.0	19 ± 2.0	10 ± 1.0	5 ± 2.0	3 ± 2.0
II	25 ± 2.0	20 ± 3.0	10 ± 1.5	5 ± 2.0	3 ± 2.0
III	35 ± 4.0	30 ± 2.0	13 ± 2.0	7 ± 3.0	5 ± 2.0
IV	40 ± 3.0	35 ± 2.0	15 ± 2.0	10 ± 4.0	6 ± 3.0

B= posmuda, C= intermuda, D1= pre muda temprana, D2= pre muda intermedia, D3= pre muda avanzada.

En la Figura 3 se representa en porcentaje el tiempo de cada estadio del ciclo de la muda en los diferentes grupos. En todos los grupos el estadio C (intermuda) es el de mayor duración (entre el 36 y el 50% del tiempo total del ciclo), mientras que el estadio B fue el más corto y los porcentajes acumulados de todos los estadios de pre muda variaron de 25.5 a 32%.

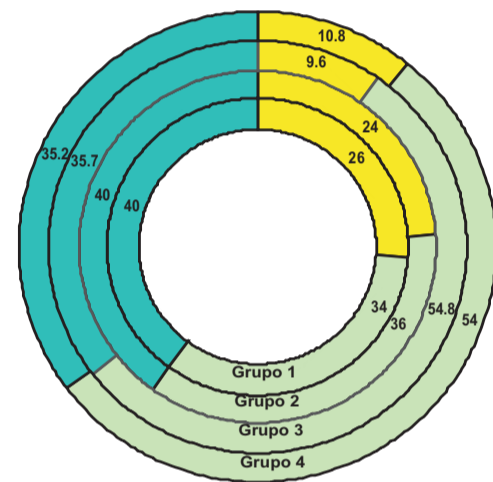


Fig. 3. Duración de los estadios del ciclo de la muda para cada grupo (en porcentaje) A = ecdisis, B = postmuda, C = intermuda, D1 = pre muda temprana, D2 = pre muda intermedia, D3 = pre muda avanzada.

Los resultados del presente estudio demuestran que el mayor porcentaje de crecimiento (en AC y PT) es observado en las tallas pequeñas (grupos I y II). En las tallas grandes (III y IV) en los estadios próximos a la ecdisis (D2 y D3) el número de días necesario para alcanzar la muda es mayor que en los grupos I y II. Es conocido que los organismos de tallas menores poseen una mayor tasa de crecimiento que los de talla mayor, debido a que la tasa metabólica decrece con el incremento de la temperatura y el peso corporal.

En este estudio se muestra que la duración del ciclo de muda fue de alrededor de 27 días para organismos del grupo I y II, de 36 días para el grupo III y de 41 días para el grupo IV, lo cual coincide con los anteriores estudios que demuestran que a mayor talla mayor intervalo entre mudas. Las diferencias en la duración de cada estadio de muda en los diferentes grupos (Fig. 3) están relacionadas con el tamaño de los organismos.

Impacto socioeconómico

Cada una de las mudas es seguida por la absorción de agua y como consecuencia de esto se ocasiona el incremento en talla y peso durante un corto periodo donde el exoesqueleto es suave. Este nuevo ligero y suave exoesqueleto de postmuda, contiene menores concentraciones de bicarbonato de calcio y un mayor porcentaje de agua comparado con el exoesqueleto en el estadio de intermuda (caparazón duro), lo que permite al producto final venta con un mayor peso y sobre todo a un mayor precio. Los tamaños de presentación para el mercado esta en función al peso individual clasificadas en mediana, 90-129 g; grande, 130-159 g y especial 160-300g. El precio de venta de jaiba suave grande es de \$476.00/lb, en comparación a los \$8.50/Kg de jaiba dura.

Los conocimientos presentados en este trabajo y en otros previos permiten establecer las condiciones básicas para su aplicación tecnológica en la práctica comercial. La experiencia resultante del manejo cotidiano de sistemas piloto de producción de jaiba suave en el B.C.S. seguramente brindaría más información acerca de los detalles que lleven a este tipo de manejo acuicultural a fases comerciales exitosas. Por lo anterior se pone esta información a disposición del sector productivo para su aplicación en una graja piloto en primera instancia y su escalamiento a nivel comercial. Asimismo, el sector gubernamental, tiene la oportunidad de apoyar esta iniciativa productiva a través de sus políticas públicas de reconversión y rentabilidad económica para el sector productivo y social de Baja California Sur.

La inversión para montar una unidad de producción es mínima y dependerá de los precios locales de los insumos y materiales requeridos. Una unidad de producción requiere tres tinas de aprox. Dos metros de largo por un m de ancho y 30 cm de altura. Preferentemente de fibra de vidrio. Se requiere una bomba para hacer circular el agua dentro de las tinas y por supuesto un sistema de tuberías (PVC) que permita suministrar el agua y drenarla. Esta unidad de producción permite alojar hasta 200 jaibas por tina, permitiendo una producción semanal de entre 40 y 60 docenas de jaibas suaves.

Una unidad experimental requiere de dos operarios para su correcto funcionamiento, considerando que el punto crítico de una producción de jaiba suave es la revisión diaria de la totalidad de la población y la selección de los organismos próximos a mudar. El escalamiento de este sistema de producción es factible y dependerá de la población de jaibas que se encuentren en la zona, se debe tener en cuenta que por cada unidad experimental se requieren dos operarios, o sea cuatro para dos unidades (seis tinas), seis para tres unidades (nueve tinas) y así sucesivamente, aunque es posible reducir el número de operarios en dependencia de su capacidad de detectar las señales de muda o sea la rapidez con la que se haga la selección.

Las producciones comerciales de jaiba suave pueden ser un factor de creación de empleos en zonas jaiberas, tanto a nivel de naves industriales como a escala familiar. La participación de las mujeres ha demostrado en otras zonas del país ser un factor de mejoramiento de las condiciones de vida de comunidades ribereñas al integrarlas a un proceso productivo que pueden realizar a la par que las labores domésticas.

La diferencia en precio de la jaiba suave con relación a la jaiba dura es incomparable. El valor agregado de la jaiba suave puede superar en 300 a 400% peso por peso al de la jaiba dura. El mayor mercado es el de Estados Unidos.

Contacto: <http://pcti.mx>, hnolesco2008@hotmail.com

CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN PARA EL DESARROLLO DE MÉXICO

Dr. Héctor Nolasco Soria, Director General y Editor

La federalización de la política en ciencia, tecnología e innovación en México

Fecha de aceptación
La Paz, B.C.S, a 08 de febrero de 2009



Miguel O. Chávez Lomelí
Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Tabasco



Problemática

A partir de la realidad cotidiana que se vive en cada entidad en materia de conocimientos necesarios para abordar las problemática de desarrollo y las limitadas capacidades locales y nacionales para generarlos, desde finales de los años noventa la Red Nacional de Consejos y Organismos Estatales de Ciencia y Tecnología (REDNACECYT) impulsó la discusión sobre el fortalecimiento de los Sistemas estatales de ciencia, tecnología e innovación (CTI), como forma de responder a esta aspiración legítima de desarrollo del conjunto del país. En marzo de 2007, el Foro Consultivo Científico y Tecnológico (FCCYT) constituyó un Grupo de Trabajo ad hoc para preparar el documento "Federalización de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación (CTI) en México". A poco menos de dos años de su integración, la realidad confirma la necesidad de avanzar en la construcción de un federalismo real en la política pública en la materia, que parte de las siguientes constataciones:

- El desarrollo nacional no puede prescindir de la ciencia y de la tecnología, en la medida que ambas son el soporte del desarrollo actual de las naciones.
- El desarrollo de la política pública de CTI en México ha mantenido una alta centralización y una frágil articulación con empresas privadas y organizaciones civiles, además de reducida en recursos financieros.
- En la última década, nuestra nación ha confirmado dos transiciones sustantivas que generan un nuevo marco institucional (incluido el de la política en CTI): por un lado la democracia y por otro la revitalización del sistema federal.
- Considerando el perfil heredado de años anteriores, una ruta necesaria es la redistribución de recursos financieros del gobierno federal hacia los estados y la identificación de fuentes alternativas de financiamiento que -en una lógica de fortalecimiento del sistema federal- debieran localizarse en las entidades federativas, surgidas de recursos propios, a su vez derivados de nuevas potestades fiscales.
- México es un país altamente diverso en su riqueza natural, con una población culturalmente heterogénea, así como vocaciones productivas y niveles de crecimiento económico igualmente diversos que deben ser el sustento de cualquier iniciativa de desarrollo.

El comportamiento en la asignación de recursos federales para la "descentralización" aprobados a para los ejercicios 2008 y 2009, y su posterior proceso de instrumentación (Fondos Mixtos, Proyectos Estratégicos, Fondos Regionales), confirman las virtudes y limitantes del arreglo actual de la política científica federal, así como la urgente necesidad de establecer mecanismos claros y permanentes que den certeza y rumbo al desarrollo nacional basado en el modelo federalista en ciencia, tecnología e innovación.

Usuarios

Esta propuesta está dirigida para los tomadores de decisiones del poder ejecutivo de los tres niveles de gobierno, al sector privado y a los representantes del poder legislativo a fin de que sea tomada en cuenta en las políticas que promuevan el desarrollo de México, basado en el conocimiento.



Proyecto

El federalismo mexicano, a pesar de sus cerca de dos siglos de persistencia jurídica, sigue siendo un sistema en construcción. Solamente a partir del año 2000 puede estimarse que los actores del sistema federal -las entidades federales- existen con los suficientes espacios de autonomía política para traducir de manera práctica los supuestos formales del sistema.

Para que ello suceda es necesario reformar de manera coherente su marco jurídico, las instituciones y recursos que la instrumentan y el rol político de los actores que la determinan. Esto implica crear espacios de acuerdo entre las políticas nacional y locales que posibiliten la puesta en marcha de instrumentos de cooperación, que más allá de su expresión formal, garanticen la definición de una estrategia nacional, diferenciada en cuanto a sus expresiones territoriales, pero articulada en los fines comunes de desarrollo.

La Ley de Ciencia y Tecnología, sus conceptos, instituciones y derivaciones prácticas de política pública requiere ser revisada con la perspectiva de la nueva era del sistema federal en México. La reforma de la Ley en esta dirección sería una contribución no solamente para la materia que refiere, sino además para la nueva institucionalidad del conjunto del sistema federal mexicano.

Por otra parte, a pesar de los múltiples esfuerzos, incluso al nivel de iniciativas legislativas formales, no se ha logrado expresar la aspiración federalista en ciencia y tecnología dentro de los instrumentos presupuestales federales directos, que asignen recursos directamente y de forma permanente y que se constituya en un incentivo concreto para la inducción de la inversión nacional en la materia, a semejanza de otros ámbitos presupuestales (salud, educación, campo, etc.).

La federalización de las políticas públicas en CTI (y de hecho de cualquier política federalista) no es, como podría esperarse, una aspiración compartida por todos. El centralismo, de los del Centro y de quienes se han beneficiado de él, persiste bajo diversas formas y argumentos.

Una de las críticas recurrentes a las potencialidades de un federalismo en ciencia como el propuesto, puede resumirse en la suposición de que se carece de la capacidad estatal para conducirlo adecuadamente (falta de políticas definidas, marginalidad de los presupuestos estatales, incapacidad para asumir responsabilidades, riesgo de desviaciones, etc.).

Un primer elemento de respuesta debe encontrarse en un contexto mucho más amplio, en el que las políticas estatales en cualquier materia comienzan apenas a expresarse pero al mismo tiempo, que este es un proceso en muchos sentidos irreversible que tiende hacia el

fortalecimiento del pacto federal y en consecuencia del surgimiento de políticas estatales, y municipales, verdaderamente autónomas.

Independientemente de lo anterior, de hecho de manera complementaria, es necesario resaltar la constatación de que aun en las condiciones actuales las entidades federativas conducen cada vez con mayor amplitud y energía políticas en CTI propias, definidas y ejecutadas por sus instancias especializadas y con un alto grado de pertinencia y efectividad, que incluyen andamiajes jurídico-administrativos propios (Consejos Estatales de Ciencia y Tecnología u Organismos equivalentes, Leyes, Reglamentos, Comisiones Legislativas), sistemas de estímulos y reconocimientos a los actores locales del Sistema de CTI (premios estatales de CyT, Sistemas Estatales de Investigadores), acciones de sensibilización y divulgación (divulgación y comunicación de la ciencia, museos fijos y móviles), Sistemas Estatales de Información, iniciativas interestatales autónomas, mecanismos de intermediación academia-empresa, etc.

El tema presupuestal, segunda gran objeción, igualmente debe visualizarse en el contexto más amplio del proceso histórico general del país y particular de las políticas de CTI. En efecto, no debe olvidarse que como país la inversión en la materia sigue estando por debajo de todos los parámetros comparativos utilizados. Además, visto como tendencia general, los recursos financieros estatales de fomento a la CTI muestran una tendencia ascendente, en algunos casos a ritmos mucho más acelerados, consecuencia ciertamente de su menor valor inicial absoluto e igualmente con variaciones entre estados muy significativas.

Gasto en IDE/PIB y gasto en IDE per cápita en países seleccionados, 2006

País	GIDE/PIB ¹ (%)	Fuente de financiamiento de la IDE				GIDE per cápita Dólares corrientes PPP	Posición competitiva
		Empresas (%)	Gobierno (%)	Otros ² (%)	Total (%)		
Suecia	3.82	65.7	23.5	10.8	100.0	1,248	4
Finlandia	3.45	66.6	25.1	8.3	100.0	1,077	6
Japón	3.33	76.1	16.8	7.1	100.0	1,023	5
EUA	2.62	64.9	29.3	5.8	100.0	1,093	1
Canadá	1.97	46.7	33.7	19.6	100.0	675	12
China	1.43	69.1	24.7	6.2	100.0	89	35
España	1.12	46.3	43.0	10.7	100.0	309	29
Brasil	0.97	39.4	58.3	2.3	100.0	72	66
México	0.47	44.1	47.0	8.9	100.0	54	58
Promedio OCDE	2.25	62.7	29.5	7.8	100.0	661	

Perder de vista el proceso histórico general, puede implicar un riesgo mucho mayor. Dejar de construir los mecanismos de articulación que le den coherencia verdaderamente nacional conduciría en un futuro cercano a un debilitamiento mayor del sistema en su conjunto, con un mosaico de políticas divergentes, niveles de inversión mucho más altos en entidades federativas (con obvias distancias entre los extremos) y consecuentemente mayores dificultades de interlocución. La construcción de una Agenda concreta puede desarrollarse a partir de las siguientes Propuestas:

1. Es necesario que el concepto de federalismo, se incorpore como sustento de las discusiones que sobre el presente y el futuro de la política de CTI se realizan en nuestro país.
2. Toda vez que el modelo Constitucional vigente sustenta un modelo federalista para una política pública de CTI, la agenda legislativa podría comenzar con la adecuación de la Ley de Ciencia y Tecnología, para reflejar una verdadera vocación federalista.
3. Se requiere fortalecer los Sistemas Estatales de Ciencia y Tecnología desde el Presupuesto de Egresos de la Federación que asigne recursos en materia de ciencia, tecnología e innovación para las entidades federativas, bajo criterios de igualdad, equidad y proporcionalidad.
4. Se debe fomentar la complementariedad progresiva del gasto en CTI de los órdenes estatal y en su momento municipal, teniendo como motor el Fondo referido en la propuesta anterior y como condición necesaria la devolución o reorganización de las potestades fiscales de estos últimos órdenes de gobierno.
5. Toda vez que la competitividad depende de manera destacada de su inserción territorial, el proceso de federalización de la CTI debe garantizar una mezcla de incentivos (directos e indirectos), tanto de naturaleza federal, como estatal y municipal, bajo el liderazgo local, para el impulso a la innovación y el desarrollo tecnológico.
6. Un modelo federalista de política pública de CTI debe articular los esfuerzos que los académicos, las instituciones de educación superior y los centros de investigación efectúan a favor de la calidad y la pertinencia. Por ello, la propuesta federalista reconoce la necesidad de fortalecimiento general del sistema científico y tecnológico en su conjunto, pero llama a la construcción de políticas e instrumentos diferenciados, tanto por el grado de consolidación cada comunidad académica, como por la vocación regional, el grado de desarrollo económico y las características culturales de cada espacio territorial.
7. Tanto para los objetivos de fortalecer la oferta de conocimiento, como para impulsar su utilización productiva (en los sentidos económico y social), se deben garantizar los mecanismos de articulación que fomenten la construcción local de redes sociales, de conocimiento, empresariales y académico-productivas.
8. Se requiere prestar particular atención a la construcción de aprendizajes sociales que garanticen la apropiación social de la CTI, que impulsen capacidades y habilidades en las personas y en las organizaciones para responder con éxito a cambios permanentes en su entorno, así como a los desafíos y oportunidades que este entorno les brinda.

Impacto socioeconómico

La federalización de la política de CTI en México, tiene como propósito último aportar las bases para un desarrollo socioeconómico multiplicado en los estados y regiones productivas del país, gracias al incremento neto de recursos disponibles que este proceso provocaría, así como por la mayor pertinencia de dicha inversión consecuencia de la cercanía física y cultural entre problemáticas socioeconómicas y capacidad intelectual para abordarlas. De ahí la relevancia de generar, a través de una consulta participativa y responsable, las demandas de conocimiento pertinente al desarrollo, tanto al nivel local, como al estatal, regional y del país. La integración de estas carteras facilitará la articulación del sector académico-científico con los sectores productivos estratégicos, el sector social y público, que disparen el desarrollo del México en el mediano y largo plazos.

La federalización así entendida, lejos de propiciar el debilitamiento del sistema nacional debe ser vista como una herramienta para la construcción de una visión compartida de país, impulsada de abajo hacia arriba pero articulada a las políticas de arriba hacia abajo; con objetivos claros de desarrollo y sobre todo de bienestar social.

Hay que aceptar desafortunadamente, que una vez más se ha pospuesto la instrumentación efectiva de una política federalista en CTI. La inversión aprobada por la Cámara de Diputados a partir de la iniciativa presentada por el poder ejecutivo federal para el ejercicio 2009, no solo no retoma las aspiraciones y argumentos federalistas más allá de consideraciones retóricas, sino que se reduce la inversión "descentralizada", apareciendo a cambio instrumentos netamente centralizados en su operación y toma de decisiones. El conjunto de organizaciones que se han ido sumando a esta concepción del desarrollo sin duda habrán de perseverar en su gestión.

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 22 de febrero de 2009



Cultivos forrajeros alternativos para zonas áridas



B. Murillo-Amador, R. López-Aguilar, J.L. García-Hernández, A. Nieto-Garibay, E. Troyo-Diéquez (CIBNOR), N. Ávila-Serrano (UMAR)
J.L. Espinoza-Villavicencio, R. Ortega-Pérez, A. Palacios-Espinosa (UABCS)
A. Plascencia-Jorquera (UABC)

Problemática

Entre los grandes problemas nacionales e internacionales destacan los bajos niveles de producción agrícola y pecuaria, asociados a un gran número de factores técnicos y socioeconómicos que inciden sobre la producción de alimentos. La tecnología agrícola y ganadera se supera e intensifica en las zonas de riego y de buen temporal, así como en las de buen agostadero. En contraste, las condiciones climáticas inherentes a las zonas áridas limitan el desarrollo de la agricultura. En respuesta, los pobladores de estas áreas, desde tiempos pasados, han desarrollado estrategias de sobrevivencia y producción a partir de recursos naturales nativos e introducidos, con alto potencial de adaptación y remunerativos.

En México, existen alrededor de 10 millones de hectáreas consideradas agrícola-mente improductivas por su grado extremo de aridez. Una de las zonas del país mayormente afectadas es el noroeste. A pesar de ello, un número importante de familias participan en la actividad agropecuaria y representan una contribución muy importante para la economía. Sin embargo, los productores se enfrentan principalmente a la escasez de alimento para el ganado, dado que su ganadería es de tipo extensivo, de libre pastoreo, sin manejo y dependiente básicamente de la vegetación nativa, la cual muestra una marcada estacionalidad en la producción de forraje debido a la prolongada sequía.

La escases de alimento, durante todo el año, repercute en una baja productividad, por lo que la demanda de carne, leche y sus derivados no se satisface. Por otro lado, la ganadería extensiva es posiblemente la principal causa de la modificación de los ecosistemas y de la consecuente pérdida de la biodiversidad en las zonas áridas. Un mínimo de productores practica una ganadería más tecnificada, aprovisionándose del forraje y agua para hacer frente a este período, mientras que otros transportan esquilmos de las zonas agrícolas o bien trasladan a sus animales a los campos agrícolas.

Una respuesta al deterioro ambiental y a la pérdida de biodiversidad, consiste en la estabulación de los animales, la reducción del pastoreo, y el fomento a la siembra y conservación de forrajes alternativos con nuevas especies de cultivo con tolerancia a sequía y/o salinidad. Lo anterior, promoverá un mejor desarrollo y manejo sostenible del agostadero, al proporcionar el alimento a los animales particularmente en los períodos de estiaje, lo que disminuirá el impacto ambiental sobre las especies nativas y endémicas de los agostaderos. Por lo anterior, se requiere instrumentar un programa permanente de suplementación de forraje e integrar paquetes tecnológicos de cultivos forrajeros alternativos para los ranchos ganaderos de las zonas áridas.

Usuarios

Los usuarios del proyecto son las autoridades del sector agropecuario, de los tres niveles de gobierno, dado que la información generada en el proyecto les permitirá fortalecer sus políticas públicas hacia el sector agropecuario. Los beneficiarios directos son los productores ganaderos de Baja California Sur y de otras zonas áridas y semiáridas del país, al contar con alternativas de cultivo para la producción de forraje de calidad para la alimentación del ganado.

Proyecto

Al considerar la importancia que tiene la actividad agropecuaria en las zonas áridas de México, así como los factores que limitan la producción sustentable de forraje para el ganado, se plantea como una necesidad prioritaria la incorporación de especies vegetales con características forrajeras que muestren un uso eficiente del agua, que toleren alta salinidad, y que puedan ser cultivadas con sistemas de riego de alta precisión en suelos que son considerados como de mala calidad (por su salinidad y/o baja fertilidad).

Estudios previos realizados por el grupo de investigación interinstitucional, han demostrado que en ranchos ganaderos del Valle de El Carrizal, Valle de Santo Domingo, Valle de La Paz y ranchos localizados en el área de la Reserva de la Biosfera del Vizcaíno, el uso de especies como la coquiua, el frijol yorimón, el pasto Taiwán, el pasto salado y el nopal, han sido exitosos (aceptación, palatabilidad y gustosidad) como forraje para alimentar ganado caprino, ganado bovino, ganado ovino, conejos, cerdos y aves de corral. Los cultivos de estos forrajes alternativos han dado altos rendimientos de materia fresca y seca, con poco agua (incluso con agua de mala calidad de conductividad eléctrica mayor de 3 dS m⁻¹).



Fig. 1. Frijol yorimón o chícharo de vaca, se aprovecha toda la planta (izq.); Nopal, de las pocas especies viables para zonas áridas y semi-áridas (centro); Coquiua, especie viable como forraje en zonas áridas y con problemas de salinidad de suelos y agua (der).

Entre las especies evaluadas, como cultivos forrajeros alternativos, destaca el frijol yorimón (Fig. 1, izq.), conocido internacionalmente como cowpea (*Vigna unguiculata* L. Walp.); es una leguminosa importante como fuente de proteína, de interés en la alimentación humana y animal. Mediante la simbiosis con bacterias del género *Rhizobium* tiene una buena fijación de nitrógeno atmosférico, se adapta a viarios tipos de suelos, se siembra desde las zonas semiáridas hasta las subhúmedas y las de temporal, muestra buena tolerancia al calor y a la sequía y es moderadamente tolerante a la salinidad. En México, se consume su vaina tierna, su grano se cocina como el del frijol común, y además se usa como forraje en la alimentación de cabras, cerdos, aves de corral, ovinos y bovinos.

El nopal (*Opuntia* spp), además de su consumo humano, es otra especie forrajera cuya utilidad es conocida para ganado bovino, ovino, caprino y porcino. La utilización del nopal (Fig. 1, centro) en zonas áridas es recomendable, ya que se han adoptado con éxito a las sequías y los cambios bruscos de temperatura que le han permitido aumentar la producción. El cultivo intensivo de esta planta puede suministrar alimento de emergencia en las regiones semiáridas.

La coquiua (*Kochia scoparia* L.) es otra planta anual, rústica, con bajo costo de cultivo, alto contenido de proteína, que se ha utilizado como forraje alternativo en zonas áridas con problemas de salinidad y escasez de agua (Fig. 1, der.). Crece en suelos salinos, erosionados y con deficiencia de humedad. Tiene un bajo consumo de agua, requiere 4 a 6 veces menos que lo que necesita la alfalfa. Con sólo 200 mm de lluvia se llegan a producir de 40 a 70 toneladas de forraje verde por hectárea y en condiciones de riego, con 50 a 60 cm de agua, la producción puede alcanzar de 80 a 130 toneladas por hectárea de materia verde. El ganado la puede pastorear al inicio de la floración, se ensila sola, con maíz o con otros forrajes; se puede empacar a los 5 a 8 días después del corte, con menor pérdida de hojas que la alfalfa; se pueden hacer o incorporar en "pellets". Es de alta gustosidad, buena digestibilidad y nivel de proteína cruda de 14 a 25%. Como complemento en la dieta, se obtienen incrementos diarios en peso del rango de 200 a 400 gramos en ovinos y de 800 a 1200 gramos en bovinos. El costo-beneficio es altamente favorable, por lo que el ganadero puede esperar una buena producción de sus animales ovinos, caprinos, bovinos, venados, conejos, gallinas, pollos, avestruces, equinos y porcinos.

Otra especie forrajera es el pasto salado (*Distichlis spicata* L. Greene) conocido también como zacate salado (Fig. 2, izq.), pasto playero, pasto espigado, entre otros nombres. Es una gramínea no domesticada. Se le encuentra en estado verde durante el periodo de sequía; por esta razón, el ganado lo consume, aun cuando en otras épocas no lo apetezca. Aunque se considera invasor, pudiera ser deseable en sitios de concentración ganado, ya que es altamente resistente al pisoteo intenso y al pastoreo. Es un forraje fibroso, de bajo contenido proteínico y con alto contenido mineral; sin embargo, en estado tierno aumenta la proteína cruda y mantiene su contenido en fibra. El pasto salado tiene un gran potencial para ser irrigado con agua altamente salina.

El pasto Taiwán (*Pennisetum purpureum* Schum) conocido también como hierba elefante y maralfalfa, se ha evaluado por su alta producción de materia seca y su alta eficiencia en el uso del agua. Es una especie perenne que forma macollos, formados por numerosos tallos sólidos de uno a 2.5 m de alto, ramificados en la parte superior. Es una gramínea con una alta capacidad de producción de forraje de buena calidad nutricional y que, por tratarse de un pasto de corte (Fig. 2, der.), permite incrementar la producción por hectárea. Las hojas de este pasto son de hasta un metro de largo y cuatro centímetros de ancho, pubescentes, tienen los márgenes duros y aserrados. Este pasto se cultiva ampliamente para corte, por su alto rendimiento, palatabilidad y valor nutritivo. Los tipos bajos y compactos como el Napier, se usan para corte y pastoreo.



Fig. 2. El pasto salado (izq) es característico de terrenos llanos, bajos, con elevado contenido en humedad y moderada salinidad. El pasto Taiwán (der.) tiene alto contenido de proteína cruda y carbohidratos y bajo contenido de fibra.

En este sentido, el proyecto pretende evaluar la producción de biomasa (forraje), las características agronómicas, químicas (materia seca, proteína cruda, lípidos totales, energía, fibra cruda y cenizas), así como la concentración de ácido linoleico y α -linolénico en las especies forrajeras bajo estudio. Asimismo, se determinará la concentración de ácidos grasos saturados, ácidos grasos monoinsaturados, poliinsaturados, ácido vaccénico, ruménico, omega n-3, n-6, y la razón n-3:n-6 en la grasa de la leche de cabras alimentadas con las diferentes especies, así como en el músculo longissimus thoracic de cabritos mamones donde sus madres consumieron diferentes forrajes frescos o heno de alfalfa. Se espera que la mayoría de las especies alternativas propuestas, muestren una mayor adaptación a las condiciones agroecológicas de la zona, mejores características agronómicas en cuanto a producción de biomasa, así como mejores características químicas, de tal manera que sea posible sustituir parcialmente la alfalfa, cuyo cultivo tradicional requiere de 1 m³ de agua para producir 1 kg de alfalfa deshidratada.

Impacto socioeconómico

El presente proyecto pretende modificar los esquemas de alimentación y nutrición del ganado para reducir costos y aumentar rentabilidad en leche y carne de cabra. La sustitución parcial de la alfalfa por otras especies como frijol yorimón, nopal forrajero, pasto Taiwán, forraje verde hidropónico, pasto salado, etc., favorecerán productividad y la rentabilidad económica de los hatos ganaderos. El impacto socioeconómico estará basado en la instrumentación de un programa permanente de suplementación de forraje y la integración y transferencia de paquetes tecnológicos de cultivos forrajeros alternativos para los ganaderos de la entidad. La utilización de especies forrajeras alternativas principalmente durante los periodos de estiaje, permitirá sufragar un déficit de alimento para ganado bovino y caprino de campo, principalmente vientres, dado que cuando no se cuenta con el alimento en éstas épocas, la primera consecuencia de un año seco es la reducción de la producción de crías al siguiente año; a esta se agregan el costo del forraje suplementario, el de la merma de peso de los becerros y las pérdidas por mortandad. Asimismo, mediante el uso de forraje proveniente de especies alternativas adaptadas a la región, permitirá conservar los agostaderos ampliamente deteriorados debido al mal manejo que han sido sometidos, lo que ha mermado su productividad, provocándose con esto problemas de erosión e incapacitándolo a que este tenga una buena infiltración del agua de lluvia.

Los autores agradecen a la Fundación Produce Baja California Sur, A.C., al Fondo Sectorial SAGARPA-CONACYT y al CIBNOR, S.C., por el financiamiento de proyectos sobre el uso de cultivos forrajeros alternativos para zonas áridas y semiáridas (764-0, ZA3.1 y SAGARPA-2004-C01-14).

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 08 de marzo de 2009

La problemática del desarrollo en México



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 Lomeli (CCYTET), Lic. Raúl Covarrubias Tirado (CANACINTRA), Dr. Alberto Equihua Zamora (COPARMEX), Ing. José Manuel Flores Hernández (Integrated Energy Systems), Dr. Carlos García Castro (INIFAP), Dr. Héctor Nolasco Soria (CIBNOR), Dra. Ma. Teresa Rojas Rabeña (CIESAS), Lic. Alicia Ruiz Luna (CANACINTRA), Dr. Fernando Salmerón Castro (CIESAS), Dr. David N. Velázquez Martínez (UNAM), Sr. Juan Pablo Vilar Arvizu (CANACINTRA).



México tuvo en el pasado épocas de crecimiento acelerado y sostenido, específicamente a partir de 1933 y con más consistencia entre 1954 y 1981, como se observa en la Figura 1. Durante este último lapso, el crecimiento del PIB presenta en 1959 un mínimo con un incremento de 3% y un máximo, en 1964, con uno de 11%, el mejor registro en la historia del país desde 1900. No es casual que a esos años se les haya aplicado la denominación de "desarrollo estabilizador" debido al ritmo claramente positivo y acelerado del crecimiento de la producción, acompañado por estabilidad macroeconómica; es decir, baja inflación y tipos de cambio constantes.

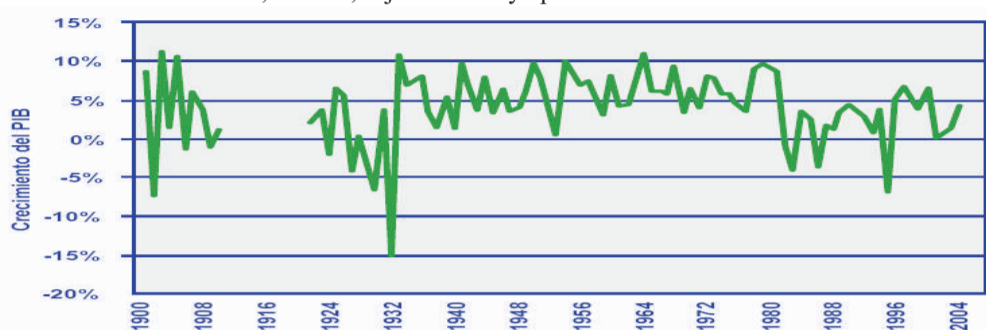


Figura 1. Crecimiento del PIB de México

El año 1982 marcó un cambio que bien puede calificarse como dramático: el PIB no sólo no creció, sino que decayó 0.62%, y se convirtió en una contracción de 4% al año siguiente. De ahí en adelante la economía mexicana ha vivido una verdadera montaña rusa: años de crecimiento alternados con otros de contracción, al grado de que se establecieron las crisis sexenales.

El resultado fue que entre 1954 y 1981 el país presentó un crecimiento promedio simple del PIB cercano a 7%; mientras que de 1982 a la fecha se redujo a sólo 2%. A esta historia reciente se le puede calificar de crecimiento lento, en la que el comportamiento del PIB no sólo es claramente inferior a la tasa del período anterior e insuficiente para las exigencias del desarrollo mexicano; se trata de una tasa cercana y, sobre todo al principio, inferior a la tasa de crecimiento de la población. Esto significa que el crecimiento de las oportunidades de empleo es inferior al aumento de la Población Económicamente Activa (PEA) y, desde cualquier ángulo que se le vea 2% es un crecimiento lento e insatisfactorio.

Una consecuencia adicional del crecimiento lento de la economía mexicana es que otros países literalmente nos han rebasado en el desarrollo. Economías como las de España, Singapur, Chile e incluso de muchos países destruidos durante la Segunda Guerra Mundial que habían quedado atrás de nuestra economía en cuestión de décadas, uno detrás de otro han acelerado su desarrollo, alcanzado y rebasado al de nuestro país.

La Figura 2 presenta sólo un ejemplo de cómo una nación como Irlanda logró despegarse de nuestra economía relativamente en pocos años. Maddison (a quien le debemos esta clara representación) pone lado a lado la historia de tres países: Irlanda, Argentina y México. Las líneas representan la evolución de sus respectivos ingresos per cápita. Después de la Segunda Guerra Mundial las tres economías tenían valores similares. Durante décadas el ingreso per cápita de las tres naciones creció de manera muy similar.

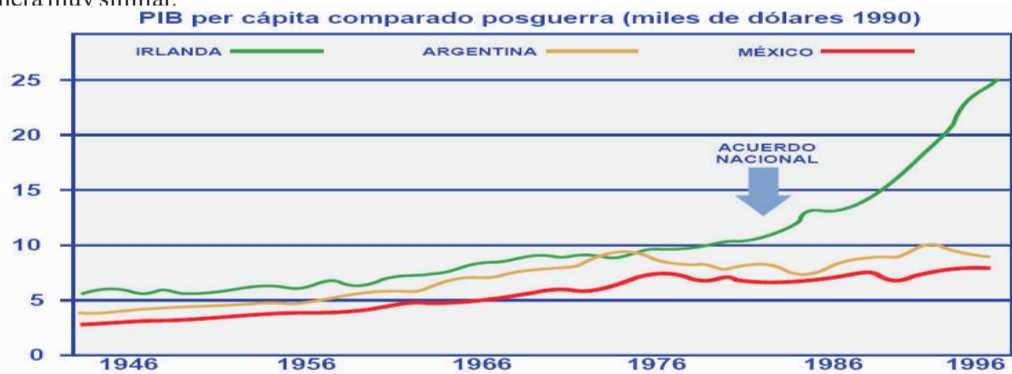


Figura 2. Evolución comparativa del PIB per cápita para Argentina, Irlanda y México

Para la década de los noventa algo cambió. La gráfica señala sin lugar a dudas que el ingreso per cápita de Irlanda aceleró su crecimiento muy por arriba de Argentina y México. Para 2002 el ingreso per cápita de Irlanda ya era casi tres veces mayor que el de los otros dos países. A esto se refiere precisamente el concepto de rebasar a una economía.

Irlanda es un caso de éxito donde la política se ha traducido en mejoras sustanciales del nivel de vida de los ciudadanos. En 1987 se reunieron sindicatos, empleadores y el sector agropecuario y pactaron lo que se conoce como el Programme for National Recovery. Fue tan exitoso que los irlandeses establecieron otros acuerdos en diferentes frentes y en todos los niveles de gobierno. También se crearon organismos autónomos para apoyar estos programas y acuerdos, como el National Economic and Social Council (NESC).

Éste es un ejemplo de cómo la política contribuye al desarrollo de los países y al bienestar de sus ciudadanos cuando permite acuerdos nacionales y regionales en los que se establecen agendas mínimas para el crecimiento y el desarrollo, así como la creación de instituciones que orienten y complementen los esfuerzos para progresar. De esta manera se organiza el desarrollo de un país y se pueden establecer estrategias de crecimiento de largo plazo que le dan certidumbre a todos para invertir, para trabajar, para estudiar e incluso para investigar con el propósito de generar y aplicar el conocimiento en aquellas áreas consideradas como estratégicas para el desarrollo del país en el corto y el mediano plazos.

Competitividad insuficiente

Lejos de fortalecerse, la competitividad de la economía mexicana se ha venido deteriorando desde 2000 (Fig. 3). Todos los estudios e indicadores reflejan la misma tendencia. Recientemente, el Instituto Mexicano para la Competitividad (IMCO) presentó la actualización de su indicador. Su conclusión es que entre 2004 y 2006 México retrocedió 3 lugares, al pasar de la posición 30 a la 33 de las 45 economías más competitivas según el IMCO.

Estancamiento competitivo de México

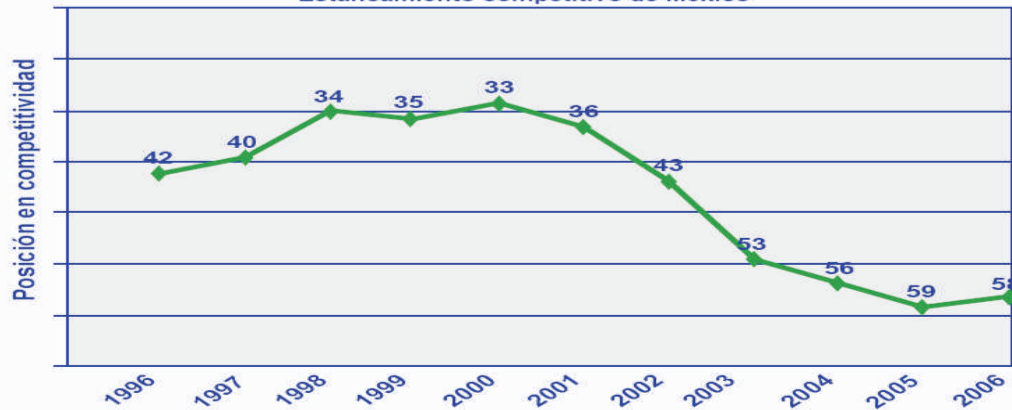


Figura 3. Posicionamiento de la competitividad mexicana en comparación con otros países

La incapacidad de la economía mexicana para ganar competitividad es preocupante por muchas razones. Entre ellas se puede argumentar que existe una correlación entre el PIB per cápita y la competitividad de manera que el rezago que experimenta México también es una señal de las dificultades que tenemos para elevar el nivel de vida de los mexicanos. Otra razón la destaca el IMCO en cuanto a que nuestro país no es capaz de atraer y retener inversiones y, en la competencia por los capitales internacionales, son otras las economías que los atraen.

Los análisis de las causas de la falta de competitividad invariablemente concluyen en el carácter sistémico y multifactorial de este fenómeno por lo que no es una o unas cuantas políticas públicas y/o reformas las que se deben instrumentar, sino una gama amplia de ellas. De aquí la convicción de proponer e impulsar un acuerdo nacional y una política de Estado para la competitividad de México, pues el rezago persistente de la competitividad de nuestra economía es otra expresión del atraso del país.

Costo-país alto

Otra manifestación de la problemática de México para desarrollarse y, hasta cierto punto, un factor de influencia en la competitividad del país es lo que ha dado en llamarse el costo país, que en nuestro caso resulta comparativamente alto. Con este concepto se hace referencia a las dificultades que tienen los inversionistas para establecerse en México, las cuales, en última instancia se pueden tasar en dinero. Así, una extensa gama de dificultades y situaciones puede valorarse y concluir que prácticamente hay que pagar un costo por establecerse en nuestro territorio.

Casi cualquier cosa puede verse desde esta perspectiva. Desde los problemas de logística y deficiencias de la mano de obra, hasta la inseguridad pública y las dificultades de la burocracia para hacer valer la ley. Todos estos elementos pueden servir de atractivo para los inversionistas o, por el contrario, los puede inhibir. No hace falta hacer cálculos precisos (que además de complejos serían inexactos); sin embargo, la simple percepción de que existe un alto riesgo de caer en estos costos es suficiente para que tenga sus efectos inhibitorios.

Los costos para los inversionistas inician desde la apertura de la empresa. Los registros, permisos e inspecciones requeridos implican no sólo erogaciones, sino también tiempo valioso. Ya en operación, la empresa tiene que asistir por grupos de contadores y de abogados, internos o externos, que les ayuden a mantenerse actualizados ante los cambios permanentes en la reglamentación.

Adicionalmente, la infraestructura de transportes y comunicaciones vuelve a causar nuevos costos, a veces porque los precios de los servicios simplemente son más altos que en otros países y, otras, porque la infraestructura está en tal estado o es tan escasa que provoca ineficiencias. Un ejemplo: México tiene una densidad carretera de sólo 0.17 km/km², mientras que Japón tiene 3.12 km/km². Evidentemente, en el país asiático el movimiento de personas y mercancías es mucho más fácil que en el nuestro. Otro ejemplo, y de valoración general, se encuentra en el tema de desarrollo y mantenimiento de infraestructura, donde México se localiza en el lugar 42 de 55 países (IMD-2007).

La facilidad de transportación de las mercancías se traduce en costos. La figura 4 ilustra cómo se comparan los costos de logística entre varios países. Según estas estimaciones, en México 20% del costo final de los productos es atribuible a la logística. En el contexto latinoamericano ésta puede parecer una cifra razonable. Sin embargo, Chile consigue proporciones inferiores y más Estados Unidos, los países de la OCDE y los orientales, representados aquí como Singapur. Todos éstos con costos de logística que rondan la mitad de lo que se requiere en México.

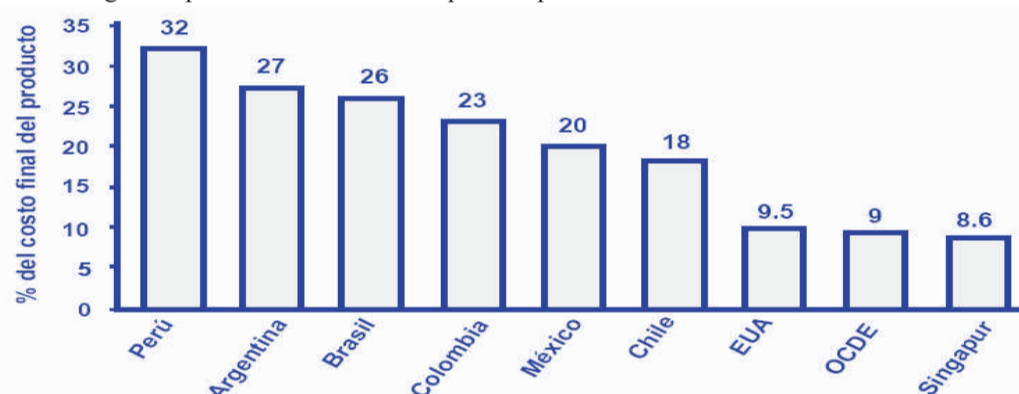


Figura 4. Costos de logística en varios países y la OCDE en su conjunto

Dependencia tecnológica del extranjero

Un último factor que se mencionará aquí como asociado a las dificultades para que México se desarrolle es la asimilación de conocimientos y tecnología en el aparato productivo. En México, salvo las excepciones de las grandes empresas y algunas medianas y pequeñas, la producción está dominada por tecnologías estandarizadas y con frecuencia obsoletas. A pesar de la creciente presión de la competencia globalizada, las empresas han preferido buscar en la reducción de costos las fórmulas para mantenerse en el mercado. El ingreso de los grandes gigantes asiáticos a los mercados internacionales ha venido a demostrar, de manera dolorosa, la ineficacia del precio bajo como fórmula para competir, no sólo en el mundo, sino incluso en los mismos mercados nacionales ahora abiertos gracias a la internacionalización de la economía.

La fuente del know how (saber hacer) y de los elementos innovadores en las empresas que se modernizan y asimilan conocimientos y tecnologías proviene de sus matrices o bien de proveedores en el extranjero. En algunos casos más, y como excepción, acuden a proveedores nacionales, algunas veces establecidos en universidades o institutos de investigación. El efecto final es la desarticulación del aparato productivo respecto del sector generador de conocimientos del país.

Debe reconocerse que México ha vivido una economía basada en la explotación de los recursos naturales, donde el factor más importante para una actividad competitiva ha sido el bajo costo de una mano de obra intensiva, y se encuentra ante el compromiso de transitar hacia una economía que demanda un soporte en una sociedad del conocimiento, en la que el mayor impacto para la competitividad es el valor agregado del producto o servicio derivado de una innovación. Este trayecto obliga a reflexionar acerca de las condiciones que convienen construirse en el país para no aumentar las brechas que actualmente existen con relación a países desarrollados en los temas de educación, ciencia, tecnología y su transferencia, innovación, desarrollo social y desarrollo económico. Para esta reflexión, el Foro Consultivo Científico y Tecnológico integró un grupo multidisciplinario de profesionistas con actividades en el medio académico, en el medio empresarial o como responsables de gestión académico-administrativa, todos ellos interesados en el análisis de las etapas y condiciones que el país ha vivido en materia de desarrollo económico y la aportación que daría a este desarrollo la construcción de un Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, constituido por el inventario de recursos humanos que cultivan la Ciencia y la Tecnología y un conjunto estratégico de proyectos nacionales.

Usuarios

Esta propuesta está dirigida para los tomadores de decisiones del poder ejecutivo de los tres niveles de gobierno y a los representantes del poder legislativo a fin de que sea tomada en cuenta para las acciones ejecutivas y legislativas que promuevan el desarrollo de México.

Proyecto

El presente artículo es extractado del documento: CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN: EL DESARROLLO SUSTENTABLE ALREDEDOR DE OPORTUNIDADES BASADAS EN EL CONOCIMIENTO del Foro Consultivo Científico y Tecnológico, nace con la convicción de que los proyectos propuestos para resolver la problemática podrán encontrar un marco de acción en el Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación (PECITI) para facilitar su instrumentación.

Impacto socioeconómico

El grupo de trabajo hace manifiesto su interés por ubicar esta propuesta en el marco de la Ley de Ciencia y Tecnología y aportar elementos para la materialización de la construcción indispensable e impostergable de Sistemas Regionales de Innovación, ya planteados en la propuesta del Foro Consultivo Científico y Tecnológico en el documento de modificación de la Ley de Ciencia y Tecnología hacia una Ley de Ciencia, Tecnología e Innovación.

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

CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN PARA EL DESARROLLO DE MÉXICO

Dr. Héctor Nolasco Soria, Director General y Editor



El herbario Annetta M. Carter del CIBNOR

Fecha de aceptación
La Paz, B.C.S, a 29 de marzo de 2009



José Luís León de la Luz

Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C.
(Centro Público CONACYT)



Problemática

El planeta se encuentra perdiendo a un ritmo acelerado sus espacios naturales, prácticamente ningún país y ningún ecosistema se encuentran al margen de este hecho. Aún las zonas desérticas sufren el embate de la expansión de la población humana para diversos fines (agropecuarios, vivienda, minería, etc.). Cada día hay más evidencias que prueban que el conjunto de las actividades humanas, particularmente la quema de combustibles fósiles, han venido a participar decididamente en el denominado calentamiento global. En consecuencia, las zonas aún silvestres de nuestro hermoso planeta se encuentran seriamente amenazadas en su estructura y composición, ya sea por la perturbación directa de la civilización, o bien indirectamente a través de un rápido cambio climático para el cual las especies en general difícilmente pueden estar preparadas para afrontarlo. Así entonces la pérdida acelerada de las especies parece ser inminente, particularmente de aquellas con estrecho rango de tolerancia ambiental, mismas que parecen constituir la mayor proporción de los distintos grupos de flora y fauna, terrestres y acuáticos.

México es uno de los países megadiversos; esto es, uno de los pocos donde el número de especies de los principales grupos de organismos alcanza niveles relevantes. Hacia 1990 se estimó que la flora Mexicana consistiría de unas 25,000 especies de plantas superiores, cuantía apenas superada por países como Brasil, China e Indonesia. La diversidad florística se presenta a su vez en una diversidad de ambientes, desde desiertos a selvas, y desde las costas a las montañas sobre los 5000 m de altura. El conocimiento actual de la flora Mexicana a nivel de especie se estima del orden de un 85%, nuestra flora nacional no se ha completado debido a varias causas, entre las más importantes están el deterioro y la pérdida de comunidades silvestres así como a la carencia de profesionales avocados a la exploración y estudio taxonómico de las plantas: los taxónomos vegetales. Bajo este panorama, parece ser que la flora Mexicana nunca será completada hasta las 25,000 especies alguna vez consideradas.

Los taxónomos vegetales son los encargados de estudiar la flora y la vegetación a través de la formación y consulta de los herbarios. Por un lado desarrollan su tarea como exploradores de campo y por otra como científicos de laboratorio. Durante la última década la taxonomía se ha auxiliado en gran medida de técnicas moleculares para esclarecer y delimitar especies vegetales. Con base en lo anterior, el CIBNOR ha desarrollado un herbario, con el acrónimo HCIB Annetta M. Carter, a fin de atender las necesidades de identificación de la flora sudcaliforniana para las generaciones presentes y futuras.

Usuarios

Los herbarios son consultados por distintos tipos de personas, desde grupos de estudiantes y población civil interesados en conocer la composición de la vegetación, o flora, de la región que les interesa documentar, hasta grupos de investigadores que, entre otros, estudian la variación de un grupo de poblaciones de plantas estrechamente emparentados y del que requieren conocer las características anatómicas de los ejemplares, labor que puede comprender escalas de distribución regionales o aun mundiales, para lo cual se requiere consultar varios herbarios.

Así también, existen colecciones que contienen ejemplares colectados desde finales del siglo XIX, y cuya información es sumamente útil para inferir los cambios de la vegetación donde fue colectado el ejemplar.

Asimismo, son usuarios de los herbarios las organizaciones sociales y públicas tales como la CONABIO, CONAFOR, SEMARNAT, SAGARPA, entre otras.

Proyecto

Un herbario se define como una colección científica de plantas secas o herborizadas. Generalmente referida a plantas superiores o con flores (angiospermas y gimnospermas), también suele comprender al grupo de los helechos y afines, así como musgos y hongos e incluso algas (excepto los organismos microscópicos, que como colecciones suelen depositarse con otro sistema).

El objetivo primario de un herbario es el apoyo para la identificación de plantas que progresivamente se adicionan a través de la colecta. Asociado a los herbarios se acostumbra contar con colecciones de semillas, frutos, madera, fotografías de plantas y otras, incluso jardines botánicos. De vital importancia es contar también con una biblioteca especializada para la identificación del material vegetal, así como de una respectiva base de datos computarizada en donde se concentra la información de cada ejemplar herborizado. La base de datos permite una rápida y eficiente consulta de la información.



Fig. 1. El herbario del CIBNOR está equipado con mesas de trabajo (izq) y estantes (centro) que contienen a las especies herborizadas (der.). Los 22 mil ejemplares de plantas están organizadas por Familia, Género y Especie.

En resumen, un herbario es una colección museográfica en donde se representa condensadamente la diversidad de los vegetales e información diversa sobre los mismos. Su finalidad es tener la representación sistematizada de la biodiversidad vegetal para estudiar con precisión su presencia y sus cambios en determinada región geográfica en tiempo y espacio, así como adicionalmente la relativa a sus potencialidades utilitarias.

Tomando esto como base, los estudios de la flora permiten conocer mejor la composición de comunidades vegetales, y son también información de primera mano para documentar los estudios en el medio terrestre sobre aspectos ecológicos, evolutivos, de ordenación territorial e impacto ambiental. También, es parte primordial de información de consulta para establecer medidas de protección a determinados grupos o especies mediante su ingreso a la NOM-059 ECOL y agencias internacionales como el IUCN-CITES red book, que regula internacionalmente el tráfico de especies.

El herbario del CIBNOR surgió a principios de la década de los 80s ante la necesidad de conocer la composición vegetal de la Sierra de La Laguna. A través de constancia y apoyos, el herbario ha crecido y ha expandido su cobertura, en la actualidad tiene una aceptable representatividad de la flora estatal, y cuenta con información importante de los estados de Baja California y Sonora; incluso, de la flora de otros estados como California y Arizona. En la actualidad, nuestro herbario cuenta con casi 22,000 ejemplares, sobre una flora estatal de alrededor de 2,500 especies y peninsular de unas 3,500 especies de plantas superiores.

La identificación de los ejemplares se lleva a cabo por el personal del herbario, este usa como principal instrumento obras florísticas para la región ya publicadas. El análisis del ejemplar implica el conocimiento anatómico y morfológico de los diversos órganos vegetales. Algunas veces se requiere la consulta de un especialista del grupo en referencia, ya sea dentro del país o del extranjero. Los ejemplares herborizados (deshidratados, prensados e identificados) son montados en una hoja de cartulina. Cada uno lleva una etiqueta con datos taxonómicos, ecológicos y geográficos. El Herbario del CIBNOR se encuentra al día en cuanto a la captura de esta información en una base de datos.

Hoy en día, es de particular interés la información de la base de datos anexa a la colección, al grado que una versión de la misma se canjeó en 2003 a la agencia nacional que estudia la biodiversidad del país (CONABIO) y se encuentra en línea en el nodo REMIB. El proyecto actual consiste en establecer un consorcio entre los herbarios del CIBNOR, de la Universidad de Baja California y el Museo de Historia Natural de San Diego, quien posee importantes colecciones peninsulares históricas desde finales del siglo XIX. Este es un proyecto que espera concretarse a mediados del 2009 que pretende contar con una flora actualizada de la península de Baja California.

En su operación, toda persona interesada podrá consultar información sobre las especies peninsulares por internet; adicionalmente, la consulta de las especies por nombre científico o común, contará con fotografías que permitan identificar a las especies en cuestión. En resumen, se trata de establecer un "herbario virtual", este tipo de instrumentos representan una vanguardia mundial pues hacen disponibles electrónicamente el conocimiento de la biodiversidad vegetal incluyendo su ubicación geográfica a través de mapas del servidor Google-Earth™, reduciendo los costos de operación y mantenimiento de los herbarios tradicionales.



Fig. 2. El herbario del CIBNOR ha servido de apoyo fundamental en la identificación de las plantas. Este proceso se lleva a cabo con la participación de expertos. Asociado a los herbarios, se cuenta con colecciones de semillas, frutos, fotografías, e incluso de plantas vivas (en jardines botánicos).

La labor rutinaria del herbario del CIBNOR consiste en coleccionar ejemplares en los distintos puntos del estado y de la península, herborizarlos, identificarlos e incorporarlos al cuerpo del herbario. El mejor hallazgo consiste en encontrar ejemplares que no se ajustan a las descripciones que se encuentran en las floras de identificación; así entonces se abre la posibilidad de que dicho ejemplar sea el representante de una especie aun no descrita, para lo cual se realizan meticulosos estudios y consultas a expertos de grupo, nacionales y del extranjero, para asegurarse que se trata de una especie nueva, para lo cual se procede a su descripción anatómica y su publicación en una revista especializada. Si dicha especie es potencialmente útil, los diversos especialistas solicitan material para estudiarla desde su particular enfoque. En el herbario del CIBNOR se han descrito 10 nuevas especies nativas de Baja California Sur.

Impacto socioeconómico

La pérdida galopante de las especies vegetales en el país y en el mundo puede contemplarse y lamentarse desde distinta óptica. Por ejemplo, es innegable que gran parte de los medicamentos que hoy en día se utilizan para aliviar las distintas dolencias de la misma humanidad proceden de plantas utilizadas ancestralmente cuyo conocimiento de utilidad a salido a la luz gracias a exploraciones que llevan a botánicos a remotas regiones, como rancherías y comunidades indígenas, en donde se rescata el uso tradicional de tales recursos, conocimiento derivado del empirismo que data de cientos o miles de años.

La exploración botánica permite conocer plantas medicinales útiles, pero también otras que tienen una aplicación diversa, como en la industria química y en la disciplina agronómica, en donde el hallazgo de parientes silvestres de plantas cultivadas ha permitido contar y mejorar variedades de cultivos tradicionales, resistentes a plagas, enfermedades y con características deseables.

A pesar de su innegable importancia, ha sido muy difícil justificar la existencia de los herbarios en el país. Las autoridades administrativas de las universidades y centros de investigación donde se albergan los 60 herbarios nacionales no parecen haberles convencido históricamente su existencia. El argumento ha sido que "la mayoría de las especies vegetales no tiene una utilidad práctica", o bien que "los botánicos deberían encontrar alguna utilidad a esos objetos de estudio".

Es cierto que algunas especies "no aprovechables" hoy en día guardan una potencialidad y que si en la actualidad no son utilizadas es porque sencillamente no existen demandas reales sobre las mismas, pero desconocemos si en el futuro pueda haberlas. Por otro lado, ha sido difícil para las autoridades, y el público en general, entender que cada especie y cada individuo vegetal silvestre proporciona un servicio ambiental como retenedor de suelo, fijador de carbono y como componente de las redes tróficas de los ecosistemas, y que su sola existencia participa en el mantenimiento de la calidad de vida de nuestra civilización, desconocimiento que parece recaer en el bajo grado de educación ambiental de la ciudadanía en general.

Elevar esa conciencia es una labor de corresponsabilidad entre los mismos botánicos y de las autoridades ambientales, políticas y educativas, así como de medios de difusión. Así entonces, la primera tarea es identificar a las especies de nuestro entorno, puesto que de este hecho se derivan aspectos culturales, científicos y tecnológicos.

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

CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN PARA EL DESARROLLO DE MÉXICO

Dr. Héctor Nolasco Soria, Director General y Editor

Principales factores del rezago Mexicano

Fecha de aceptación
La Paz, B.C.S., a 12 de abril de 2009



SubComité de Recursos Humanos del Foro Consultivo Científico y Tecnológico



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

Problemática

El marcador de competitividad mundial (World Competitiveness Scoreboard) presentó en 2008 el "ranking" general para 55 economías por el WCY (IMD World Competitiveness Yearbook). La economías están listadas en orden descendente en competitividad, México ocupa el lugar número 50, cayendo tres posiciones más respecto a 2007 (Fig. 1) y se encuentra abajo de las economías de Turquía y Croacia, solo superando a Indonesia, Argentina, Sudáfrica, Ucrania y Venezuela.

infraestructura necesaria, definen las necesidades de soluciones, tecnología y conocimientos e incluso orientan las políticas públicas y el marco jurídico que se necesita.

Limitada infraestructura y las barreras a la entrada de los mercados

En este factor pueden incluirse desde las prácticas monopólicas de empresas y grupos empresariales, algunas consagradas como ley en la Constitución, hasta las dificultades extraeconómicas que pueden imponer factores culturales, legales y el déficit de infraestructura física e institucional. Las barreras a la entrada de los mercados afectan de manera más aguda a los grupos sociales marginados, de hecho, precisamente esta condición de marginación se explica en buena medida por dichas barreras.

Muchas veces, la solución puede consistir en acciones tan sencillas como acercar a una comunidad al mercado, simplemente por trasladarla físicamente a una concentración urbana o bien con la construcción de una carretera o algún otro elemento de transporte. De esta manera su producción puede llegar más fácilmente, a menor costo y con mayor rapidez y calidad a los mercados de destino.

Políticas públicas

Un último factor de rezago que debe mencionarse es la política como instrumento para que las sociedades tomen decisiones sobre su desarrollo y futuro. En México, la política no ha sabido ocuparse seria y sistemáticamente del bienestar de los ciudadanos y por eso debe considerarse como un factor de rezago, quizás el más significativo pues, de otra manera, podría convertirse en el factor determinante para acelerar el desarrollo de México y la integración de los grupos sociales hasta ahora marginados.

Un ejemplo que algunos analistas, como el IMCO, han tomado para ilustrar tanto la importancia de la política como factor de desarrollo, como para demostrar los resultados que se pueden alcanzar es el caso ya citado de Irlanda. La República de Irlanda estaba en crisis en los 80, como muchos otros países del mundo, y se dio una serie de negociaciones que concluyó en un acuerdo nacional de tres años con el nombre de "Programme for National Recovery" (Programa para la Recuperación Nacional). En su base estuvo la corresponsabilización social, incluso a nivel europeo, que se tradujo en la práctica en la moderación de las demandas por incrementos salariales a cambio de beneficios importantes en áreas de política social de interés de los sindicatos. De esta manera se restableció la confianza de los inversionistas en la economía irlandesa. La política también permitió tomar decisiones sobre las áreas económicas en donde se generarían e impulsarían las oportunidades de desarrollo.

Actualmente, Irlanda tiene varias agencias estatales de promoción industrial que promueven sectores específicos como la agricultura y el turismo, además de la Autoridad del Desarrollo Industrial (Industrial Development Authority) que es la responsable principal de atraer inversiones extranjeras e identificar empresas exitosas en el mundo. Pero no se dirige a empresas individuales, sino a sectores industriales específicos, como el farmacéutico, el químico, el informático, el de salud y, más recientemente, el de servicios financieros (Ver Trades Union Congress. 2005. "An Industrial Strategy for the United Kingdom; a TUC Discussion Paper", Londres).

En este esquema, la industria de alta tecnología ha sido muy importante. La producción, las exportaciones y el empleo han crecido a tasas muy altas en ramas como son la farmacéutica, la electrónica, el equipo eléctrico y de telecomunicación, la ingeniería de instrumentación y el desarrollo de software. En Irlanda se ha dado la doble circunstancia de que la política no sólo se ha enfocado a tomar decisiones para el desarrollo sino que, además, se ha comprometido con una estrategia industrial con una selección clara de sectores orientados a producir un efecto en las exportaciones del país. De unos años a la fecha, los resultados en Irlanda están a la vista. En los 90 ya se le denominaba el "Tigre Celta". La inflación se ha mantenido notablemente por debajo del promedio de la Unión Europea y en los 16 años anteriores a 2004 el crecimiento del empleo ya acumulaba 67%. El IMCO, por su parte, destaca que México genera inversiones que no rebasan los 5 mil dólares al año por persona económicamente activa (PEA), mientras que el mismo dato para Irlanda supera los 25 mil dólares al año por PEA.

Una conclusión en este punto es que México requiere urgentemente generar crecimiento e integración social. Para ello hace falta tomar una serie de decisiones. Es la política la que tendrá que facilitar esas decisiones que deberán empezar por generar la confianza entre mexicanos y de inversionistas en México y en el extranjero. Adicionalmente, la política también tendrá que generar oportunidades claras de desarrollo que concreten la confianza en certidumbre, no sólo para los inversionistas, sino para todos los mexicanos.

Usuarios

Esta propuesta está dirigida para los tomadores de decisiones del poder ejecutivo de los tres niveles de gobierno y a los representantes del poder legislativo a fin de que sea tomada en cuenta para las acciones ejecutivas y legislativas que promuevan el desarrollo de México.

Proyecto

Esta tendencia negativa de México obliga a todos a reflexionar acerca de las condiciones que urge construir para disminuir la distancia que actualmente existe con relación a países desarrollados en los temas de educación, ciencia, tecnología y su transferencia, innovación, desarrollo social y desarrollo económico. Para esta reflexión, el Foro Consultivo Científico y Tecnológico integró un grupo multidisciplinario de profesionistas con actividades en el medio académico, en el medio empresarial o como responsables de gestión académico-administrativa, interesados en el análisis de las etapas y condiciones que el país ha vivido en materia de desarrollo económico y la aportación que daría a este desarrollo la construcción de un Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, constituido por el inventario de recursos humanos que cultivan la Ciencia y la Tecnología y un conjunto estratégico de proyectos nacionales. El presente artículo es en parte extractado del documento: CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN: EL DESARROLLO SUSTENTABLE ALREDEDOR DE OPORTUNIDADES BASADAS EN EL CONOCIMIENTO del Foro Consultivo Científico y Tecnológico, nace con la convicción de que los proyectos propuestos para resolver la problemática podrán encontrar un marco de acción en el Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación (PECITI) para facilitar su instrumentación.

Impacto socioeconómico

El grupo de trabajo hace manifiesto su interés por ubicar esta propuesta en el marco de la Ley de Ciencia y Tecnología y aportar elementos para la materialización de la construcción indispensable e impostergable de Sistemas Regionales de Innovación, ya planteados en la propuesta del Foro Consultivo Científico y Tecnológico en el documento de modificación de la Ley de Ciencia y Tecnología hacia una Ley de Ciencia, Tecnología e Innovación.

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

THE WORLD COMPETITIVENESS SCOREBOARD 2008

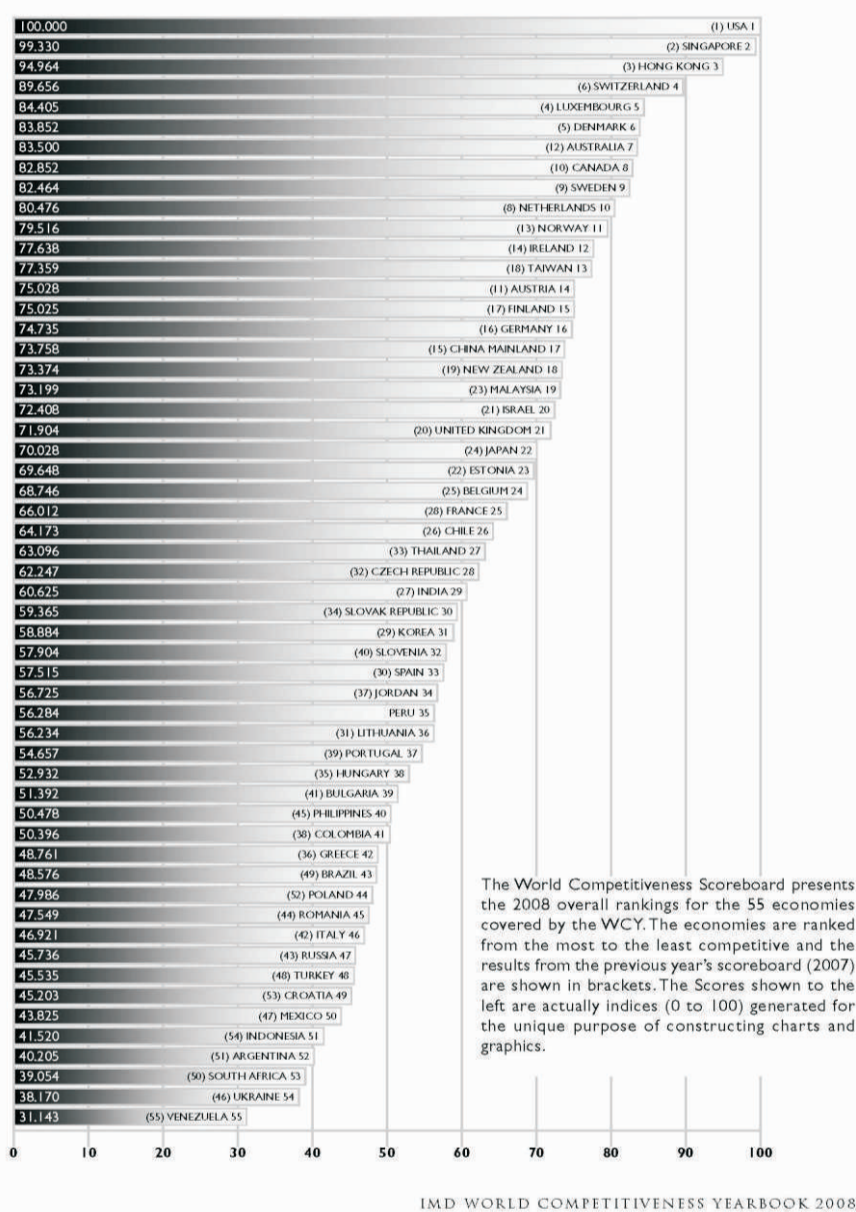


Fig. 1 El marcador de competitividad mundial (WORLD COMPETITIVENESS SCOREBOARD) presentó en 2008 el ranking general para 55 economías por el WCY (IMD World Competitiveness Yearbook). Las economías están listadas en orden descendente en competitividad, y los resultados del año previo (2007) están marcados entre paréntesis. El resultado mostrado a la izquierda son los índices (0 a 100) generados con el único propósito de construir la gráfica. Tomado de IMD World Competitiveness Yearbook 2008

Si bien son muchos los factores que han impedido la aceleración del desarrollo de México de manera sostenible, es posible destacar a los que se le podría adjudicar una contribución determinante en este sentido:

Incapacidad para acelerar la producción

Como se subrayó en el artículo anterior (ver PCTI No. 22), el país lleva décadas con crecimientos apenas cercanos al incremento demográfico. El fenómeno está acompañado necesariamente por un aumento del empleo menor al crecimiento de la demanda de ocupación y su efecto inmediato sobre el poder adquisitivo de los mexicanos que permanece bajo y con crecimiento lento.

La sociedad mexicana ha tenido un proceso retardado de integración prácticamente durante toda su vida independiente. En buena medida, la pobreza que se vive en el país está asociada a la marginación de grupos que desde la Independencia estaban excluidos. Si bien hay indicios de que la pobreza en México se ha reducido, también es cierto que permanece en niveles inaceptablemente altos, que rondan 50% de la población, por lo menos 20% para los casos considerados más extremos (pobreza alimentaria).

El crecimiento lento y las dificultades para generar ocupación en los mercados formales han tenido el efecto de seguir dificultando la capacidad de la sociedad mexicana para integrar a grupos más amplios a una corriente de prosperidad. El déficit de oportunidades de empleo simplemente mantiene a muchos mexicanos en circuitos económicos que poco o nada tienen que ver con los mercados globalizados. En todo caso, se establece un intercambio desigual, pues esos grupos pueden estar interesados en participar como consumidores; sin embargo, su contribución como productores es definitivamente insuficiente para permitir su integración cabal. El rezago mexicano también tiene componentes culturales que van desde la discriminación hasta el predominio de concepciones sociales y tradiciones que tampoco facilitan el desarrollo por la vía del intercambio y la competencia en mercados globalizados.

Marco jurídico

Actúa como freno para muchas circunstancias: en el ámbito económico está la regulación y la tramitología que ya se mencionó y hay que agregar contradicciones y complicaciones de las leyes que generan incertidumbre jurídica. La situación es todavía más seria en el momento que se trasciende del ámbito federal al estatal y al municipal.

El desarrollo es más acelerado cuando los individuos tienen certeza sobre oportunidades estables, abiertas para un período largo de planeación (largo plazo). Cuando una comunidad está segura de que los esfuerzos de los integrantes se estarán sumando en una dirección clara, entonces tienen la posibilidad de prepararse y acrecentar el capital humano. De hecho, las oportunidades de desarrollo establecidas para una comunidad o región aclaran las opciones para la preparación y estudio de los individuos, permiten identificar y crear la

CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN PARA EL DESARROLLO DE MÉXICO

Publicación semestral del PCTI

Julio-Diciembre 2009

Instrucciones de autor

Los artículos 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 estas 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:

Título.

Autor(es).

Institución de adscripción.

Problemática que atiende.

Usuarios y beneficiarios.

Descripción del proyecto (objetivos, métodos, resultados relevantes).

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.

Además, deberá incluirse un **RESUMEN** de 5-6 líneas (60 palabras aprox.), indicar el **ÁREA TEMÁTICA** del proyecto y tres **PALABRAS CLAVE** del mismo.

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.

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: hnoasco2008@hotmail.com

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

hnoasco@pcti.mx, pctihnoasco@gmail.com, hnoasco2008@hotmail.com

Los artículos publicados en **CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN PARA EL DESARROLLO DE MÉXICO** del PCTI son también enviados vía correo electrónico a los suscriptores del Poder Legislativo y Ejecutivo, de los sectores privados, educativos, de investigación y de la sociedad civil en todo el país. Tiene el propósito de ser de lectura fácil, amena y motivante, de manera que suscite discusión y comentarios de los lectores e impulse el aprovechamiento del sector educativo, científico y tecnológico del país como instrumento útil para el desarrollo de México.

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
Area 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.**