

del Consejo de Ciencia y Tecnología
del Estado de Tabasco

Diálogos

46
diciembre
2015

¿Los alimentos tradicionales se pueden considerar alimentos funcionales?

M.A. Judith Espinosa Moreno

Reflexiones sobre la ciencia y la tecnología en Tabasco

David Jesús Palma-López

**¿Dura o blanda?
esa es la cuestión**

Julita Elemí Hernández Sánchez

La fitopatología, ciencia fundamental en la producción agroalimentaria en Tabasco

Carlos Fredy Ortiz García / Magdiel Torres de la Cruz / Eder Ramos Hernández

El desarrollo científico de las Ciencias de la Salud como resultado del trabajo de las organizaciones en Tabasco

Heberto R. Priego Álvarez

Cultura en los vegetales tropicales

Dora Centurión Hidalgo

Edición Especial



Sistema Estatal
de Investigadores

Qué es Diálogos

“Diálogos” es una publicación cuatrimestral del Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Tabasco, que responde a la necesidad de propiciar un espacio para el libre tránsito de las ideas, inquietudes, opiniones, análisis y reflexiones en torno a la ciencia, la tecnología y la innovación, y su relación con la sociedad, en aspectos tales como educación, ética, comunicación, desarrollo y bienestar, entre otros.

Es un proyecto de continuidad, que permite la promoción de la actividad científica en el Estado, y el fomento a la cultura científica, como estrategia de impulso a la información, difusión y divulgación del conocimiento científico, en relación con la publicación de revistas periódicas de difusión y divulgación, y hacer accesible al público no especializado el conocimiento científico.

La Revista “Diálogos” representa el punto de partida de un esfuerzo editorial del CCYTET, orientado a proponer, desarrollar y consolidar un vínculo de comunicación, así como a formar opinión en torno a la expectativa social que identifica a la investigación científica y al desarrollo tecnológico con una oportunidad de mejorar el nivel de vida, en general, constituyendo un espacio de análisis y reflexión sistemáticos acerca de temas relacionados con la actividad científica y tecnológica.

La Revista “Diálogos” tiene actualmente un tiraje de 1,200 ejemplares y se distribuye por suscripción gratuita, vía postal, dentro del territorio nacional, y el extranjero. El listado de suscriptores compromete la distribución casi total de su tiraje.

Políticas y Normas Editoriales

Política Editorial

Los textos publicados en “Diálogos” deberán estar orientados hacia el análisis y la reflexión en torno a los diversos aspectos que caracterizan la relación ciencia-tecnología-sociedad, tales como: educación, ética, desarrollo, bienestar, género, divulgación, etc.

Se sugiere ubicar los análisis y reflexiones preferentemente en el contexto local, aunque también se aceptan los de carácter nacional y general. Principalmente relacionarlo con líneas de investigación que se desarrollan en nuestra entidad, permitiendo la reflexión y opinión directa del autor.

Cómo es una revista de análisis y reflexión, los artículos son escritos por una sola persona. En caso de que el artículo sea enviado en colaboración, sólo se tomará en cuenta el primer autor.

Los artículos serán evaluados, invariablemente, por especialistas revisores de “Diálogos”, órgano de arbitraje que determinará la publicación de las mismas, bajo los siguientes criterios preponderantes: calidad, precisión de la información, interés general, y lenguaje claro y comprensible.

Los textos sometidos a la consideración del Comité Editorial de “Diálogos” deberán ser originales y no estar siendo considerados para publicarse en ningún otro medio, bajo el entendido de que los derechos de autor sobre la publicación se transfieren a la revista.

En caso de estimarlo conveniente, el Comité Editorial de “Diálogos” podrá incluir en cada número, textos aportados por invitación y/o la reproducción autorizada de artículos anteriormente publicados en otro medio, impreso o electrónico.

El Comité Editorial de “Diálogos” determinará la temática de cada número, por lo que la publicación de los trabajos no seguirá, necesariamente, el orden de su aceptación.

Las opiniones vertidas en los discursos y artículos publicados en Diálogos, no reflejan necesariamente las del Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Tabasco, y su contenido es responsabilidad exclusiva del autor o autores.

Continúa en 3ra. de Forros

hogareña, cuyos nutrientes son mucho más ricos que los contenidos en los platillos presentados en un menú actual.

El Dr. Heberto Priego Álvarez, señala en este espacio, su perspectiva sobre el cambio que se ha producido en el área de la salud, a raíz de la creación de organismos que incentivan la investigación y el desarrollo del conocimiento en este ámbito. En sus palabras, demuestra la convicción de la investigación -que en se campo se ha incrementado desde el año 2000- como una herramienta para colaborar en el bienestar de la sociedad.

Tabasco, al ser un lugar privilegiado en cuanto a flora, debe tener en cuenta la fitopatología, ciencia que estudia las enfermedades en plantas. Parte de los trabajos en esta línea de investigación, la realiza el Dr. Carlos Fredy Ortiz García, quien con sus alumnos Magdiel Torres de la Cruz y Eder Ramos Hernández, nos platica sobre ciertas enfermedades que atacan a los productos agroalimentarios locales, y que directamente pueden generar un desequilibrio no solo ecológico sino también económico en la entidad.

La Dra. Julita Elemí Hernández Sánchez nos hace reflexionar sobre si en verdad existen ciencias duras y blandas. Concluye que la ciencia es conocimiento, métodos, sus procedimientos, y por tanto, las ciencias sociales, son tan ciencias como lo son las básicas, correspondiéndose y condicionándose mutuamente ambos saberes.

Cuando hablamos de nuestro patrimonio cultural, hay que incluir a las frutas y vegetales con las que cuenta nuestro Estado, ya que su preparación como alimentos representan una carga de tradiciones y un bagaje cultural, así lo considera la Dra. Dora Centurión Hidalgo, quien en este artículo además hace un llamado a la investigación interdisciplinaria sobre los alimentos de Tabasco.

Finalmente, el Dr. David Jesús Palma López, nos comenta sus reflexiones sobre el sistema de ciencia y tecnología en el Estado: sin lugar a dudas, el trabajo de las organizaciones que promueven e incentivan el desarrollo de la investigación, y la aplicación del conocimiento en la innovación, es una tarea constante, por lo que deben estar articuladas de tal manera, para generar un verdadero sistema de información científica y tecnológica. Ello, permitirá consolidar aquellos puntos que son efectivos, y replantear otros, con mejores opciones a futuro.

Felicito a la Dra. Dora Centurión Hidalgo, a la Dra. Julita Elemí Hernández Sánchez, a la M.A. Judith Espinoza Moreno, al Dr. David Jesús Palma López, al Dr. Carlos Fredy Ortiz García, al Dr. Heberto Priego Álvarez, y al Dr. Regino Gómez Álvarez, por la incansable labor que realizan en la investigación.

M.C. Mirna Cecilia Villanueva Guevara
Directora General del CCYTET

Con gusto los saludo, amables lectores de la revista Diálogos del Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Tabasco. Como cierre de la emisión del año 2015, contamos con las colaboraciones de seis destacados investigadores que se han mantenido en continua producción científica, validada a través del Sistema Estatal de Investigadores (SEI), programa hecho para reconocer a quienes han decidido trabajar en el arduo camino de la generación del conocimiento y al cual pertenecen los autores de este ejemplar desde su implementación en el año

En el primer artículo, la M.A. Judith Espinoza Moreno, nos habla sobre la funcionalidad de los alimentos tradicionales. Poco a poco hemos transformado nuestra línea de alimentación al desconocer muchos productos tradicionales que ya no vemos en la mesa de las casas tabasqueñas. Tal es el caso del puchero hecho con macal, yuca, chayote, camote, calabaza criolla y otros elementos de la alquimia

Diálogos del Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Tabasco, No. 46, diciembre de 2015, es una publicación cuatrimestral editada por el Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Tabasco (CCYTET) / Editor responsable: César Augusto Avalos Guitar, Coordinación de Información y Divulgación Científica. Reserva de Derechos 04-2013-053012453200-102, ambos otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor / Diseño: Ricardo Torres Baños / Toda correspondencia deberá dirigirse al Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Tabasco / Calle Dr. Lamberto Castellanos Rivera No. 313, Col. Centro, C.P. 86000, Villahermosa, Tabasco, México. / Tels. (993)1420316 al 18 / Correo electrónico: dialogos@cctet.gob.mx y divulgacioncctet@gmail.com

Las opiniones vertidas en los discursos y artículos de la presente edición, no reflejan necesariamente las del Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Tabasco ni las del Gobierno del Estado y su contenido es responsabilidad exclusiva de los autores / Queda prohibido su reproducción parcial o total salvo previa autorización.

Diálogos presentación



● Los alimentos tradicionales
¿se pueden considerar
alimentos
funcionales?

Resumen

El aumento en la esperanza de vida tiene como consecuencia el incremento de la población anciana y el deseo de gozar de una vida con calidad. Para ello debe tomarse en cuenta lo que se consume. Los alimentos tradicionales forman parte de las costumbres de una localidad y se caracterizan porque se producen en pequeña escala, por lo que pocos han sido objeto de estudio en su composición química o alguna característica especial. La demanda de los alimentos que aporten algo más al momento de consumirlos es una prioridad dentro de la tecnología de alimentos. De acuerdo a los pocos estudios sobre alimentos tradicionales, se ha encontrado que contienen minerales, vitaminas, ácidos grasos, fibra dietaria, sustancias biológicamente activas y probióticos.

Los alimentos tradicionales y los funcionales

Empezaré citando algunas definiciones sobre alimentos tradicionales y continuaré con la de alimentos funcionales para finalizar mencionando ejemplos de alimentos tabasqueños que se podrían considerarse dentro de ambos conceptos. De acuerdo con Bessiére¹, la idea del regreso a lo natural responde a una necesidad de los habitantes citadinos afectados por el estilo de vida urbano creando ambientes campestres en sus casas y consumir alimentos

tradicionales; que incorporan características nutritivas, psico-sensoriales y simbólicas, y promueven un acercamiento a la región de procedencia, en contraste con el mundo industrializado. Para Trichopoulou et al.² "los alimentos tradicionales son generalmente considerados saludables y su estudio es necesario para mejorar la dieta de los seres humanos y para perpetuar elementos significativos de la herencia cultural". Argentina, en su Plan Nacional de Seguridad Alimentaria³, define a los alimentos tradicionales como "aquellos fuertemente vinculados con un territorio, con una profundidad histórica y una constelación de saberes, significados, valores y prácticas asociados a ellos. Pueden ser autóctonos o introducidos, aunque dinámicamente integrados al sistema agrícola local y a la cultura alimentaria regional".

Partiendo de estos conceptos, y en conjunto con los compañeros del Cuerpo Académico "Recursos Genéticos y Sustentabilidad" de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT), hemos desarrollado la línea de investigación "Rescate y Revalorización de los Alimentos Tabasqueños". Entre los estudios realizados con el apoyo de colegas de otras instituciones (Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Universidad Autónoma Metropolitana-Cuajimalpa (UAM), Centro de Investigación Científica de Yucatán (CICY) y de los cuales no



me atrevo a mencionar los nombres de todas las personas que nos han apoyado por temor a omitir alguna y eso traería una falta de reconocimiento, pero desde estas líneas les envío mi agradecimiento por su amistad y colaboración), se ha obtenido información acerca de los microorganismos que están presentes en el pozol de maíz, el pozol de camote y el atole agrio. Dentro de la Tecnología de los Alimentos, se conoce como fermentación al proceso donde diversos microorganismos producen ácido láctico y otros compuestos, durante las primeras horas después de su elaboración.

El enfoque principal de estos estudios ha sido la evaluación e identificación de las bacterias

M.A. Judith Espinosa Moreno
Profesor Investigador,
División Académica de Ciencias
Agropecuarias
Universidad Juárez Autónoma de
Tabasco



láticas, principales responsables del sabor y olor característicos de estos alimentos fermentados. El atole agrio es un alimento semisólido de maíz que se prepara cuando los granos de este cereal alcanzan la madurez fisiológica, es decir, antes de que se doble la planta para que la mazorca se seque y se pueda almacenar. El pozol de maíz es más conocido que el pozol de camote puesto que éste último se empezó a producir debido a la escasez de maíz en temporadas de sequía en el municipio de Macuspana, principal productor de camote en la región⁴.

Las variedades de camote utilizadas son la amarilla y la morada; estos colores se deben al contenido de ciertos componentes como el β -caroteno y las antocianinas. El primero se ha relacionado con la prevención de ciertas patologías: cánceres, enfermedades del corazón, cataratas, degeneración macular senil (DMS), enfermedad de Alzheimer y la de Parkinson. Las antocianinas pueden mejorar la agudeza visual, mostrar actividad antioxidante, atrapar radicales, actuar como agentes

quimioprotectores y propiedades antidiabéticas tales como control de lípidos, secreción de insulina y efectos vasoprotectores.

En otro estudio se evaluó la cantidad de fibra dietaria presente en inflorescencias (chapaya), hojas (chaya) y guías (calabaza, chayote). Este tipo de fibra ayuda en la prevención del estreñimiento, mejora los niveles de glucosa y los perfiles de lípidos en sangre. También puede reducir el riesgo de enfermedades tales como la enfermedad diverticular o las hemorroides, y puede tener un efecto protector frente al cáncer de colon. Finalmente, se han estudiado las propiedades antimicrobianas de los extractos crudos de plantas condimenticias (perejil, oreganón, pimienta, albahaca de la tierra y la guayaba agria) reportadas como medicina tradicional por los habitantes de comunidades rurales. Se ha reportado que los aceites esenciales que contienen estas plantas protegen contra algunas infecciones del tracto gastrointestinal.

Con este acercamiento hemos comprobado que los alimentos que consumimos contienen algunos elementos a los que se les ha asignado algún beneficio para la salud, razón por la cual retomaré el concepto de alimentos funcionales. Estos se consideran como aquellos alimentos que se consumen en la dieta normal, y contienen componentes biológicamente activos que ofrecen beneficios para la salud o reducen el riesgo de sufrir enfermedades. Entre algunos ejemplos de alimentos funcionales destacan los alimentos que contienen determinados minerales, vitaminas, ácidos grasos o fibra dietaria, y los alimentos a los que se les han añadido sustancias biológicamente activas, como los antioxidantes u otros fitoquímicos, y los probióticos que tienen cultivos vivos de microorganismos benéficos.

La necesidad de contar con alimentos que sean benéficos para la salud, se ve apoyada por los cambios socioeconómicos y demográficos que se están dando en la población. El aumento de la esperanza de vida, que tiene

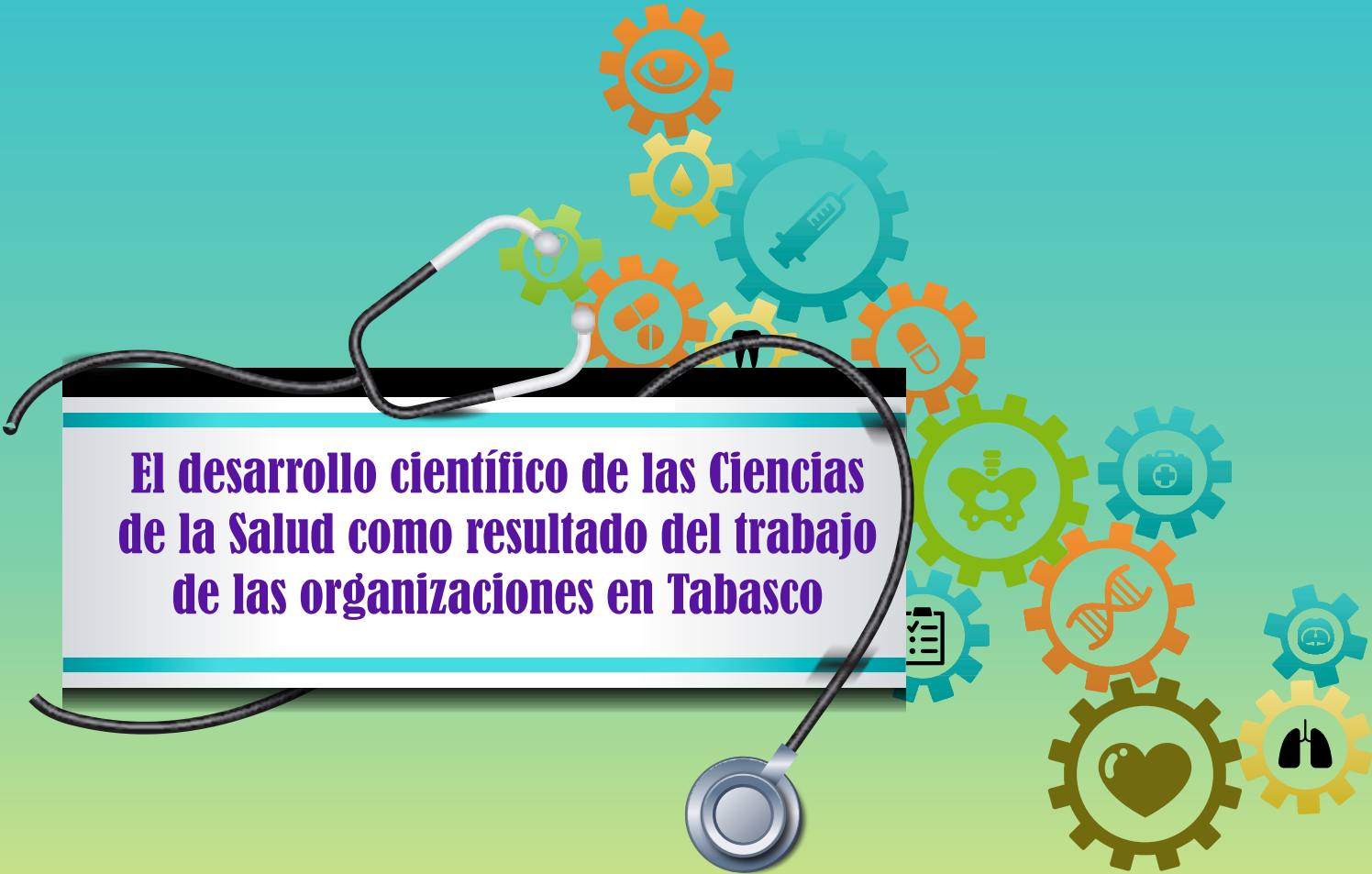


como consecuencia el incremento de la población anciana y el deseo de gozar de una mejor calidad de vida, así como el aumento de los costos sanitarios, han potenciado que los gobiernos, los investigadores, los profesionales de la salud y la industria alimenticia, busquen la manera de controlar estos cambios de forma más eficaz. Los alimentos funcionales que se consumen como parte de una dieta equilibrada y acompañados de un estilo de vida saludable, ofrecen la posibilidad de mejorar la salud y/o prevenir ciertas enfermedades en la población tabasqueña.

Bibliografía

- 1 Bessière Jacinthe. "Local Development and Heritage: Traditional Food and Cuisine as Tourist Attractions in Rural Areas". *Sociología Ruralis* 1998. 38(1), pp. 21–34.
- 2 Trichopoulou, A. et al. "Traditional Foods: Why and How to Sustain Them". *Trends in Food Science & Technology*. 2006. 17, pp 498–504.
- 3 PNSA. Como parte de la iniciativa Familias y Nutrición. Plan Nacional de Seguridad Alimentaria. Argentina. 2013. <http://www.desarrollosocial.gob.ar/DocPF.aspx?Id=2158>.
- 4 SAGARPA. Indicadores estatales agroeconómicos. Tabasco, 2011. http://www.sagarpa.gob.mx/agronegocios/Documents/estudios_economicos/monitoreos%20pdf/Tabasco.pdf





El desarrollo científico de las Ciencias de la Salud como resultado del trabajo de las organizaciones en Tabasco

La investigación ha representado la pieza fundamental para el desarrollo científico, tecnológico e industrial en los países avanzados. Su incipiente desarrollo en el caso de México se ha mantenido al margen no solo de la dinámica económica e industrial local, también de las posibilidades de impulsar un sólido sistema institucional orientado al fortalecimiento científico nacional con la finalidad de fomentar este proceso tanto en los investigadores como en los estudiantes.

Desde las primeras décadas del siglo XX, la actividad científica nacional se ha llevado a cabo principalmente en los centros de enseñanza superior, aun cuando su desarrollo ha tenido desde entonces, poca correspondencia con los grandes propósitos

plasmados en las políticas oficiales y con las diversas instancias creadas por parte de las sucesivas administraciones gubernamentales.

La influencia del discurso planificador oficial impulsado a lo largo de décadas, ha trastocado el funcionamiento institucional, organizativo, normativo y de legitimación social y política; sus propósitos formales han sido adoptados de manera mecánica variando sólo los énfasis puestos sobre determinados aspectos; se ha oscilado del interés por orientar "la generación de conocimientos científicos y la formación de una infraestructura nacional", hasta la determinación de prioridades de investigación en la perspectiva de "resolver problemas más urgentes e inmediatos del país".

La definición política de la ciencia figura en el contexto del discurso oficial y en el de las instituciones sociales -principalmente de educación superior- como un conjunto de variables e iniciativas para "diagnosticar", "evaluar" y "planear" el desarrollo científico, llegando incluso a considerarlas como fundamento para la creación de organismos dedicados al fomento y coordinación de la actividad científica, así como para el surgimiento de las Academias y de asociaciones científicas.

Así, la reiterada tesis de vincular la investigación con las necesidades del desarrollo nacional se ha constituido como la constante histórica en la formulación de las políticas gubernamentales sobre esta materia, políticas reconocidas por las instituciones de educación

superior (IES), sin que ello necesariamente haya supuesto el trascender el carácter retórico del discurso oficial. De hecho, los factores que histórica y estructuralmente han obstaculizado el desarrollo de la investigación en las IES, no han sido considerados en la definición de las políticas y estrategias nacionales de ciencia y tecnología, ya sea para su eventual resolución o bien, para garantizar la incidencia de tales políticas en el desarrollo de una investigación científica y tecnológica nacional.

La investigación científica en el campo de la salud puede cumplir dos propósitos fundamentales: producir conocimientos y teorías (investigación básica biomédica) y resolver problemas prácticos (investigación aplicada). En ambos casos se requiere de apoyos para su realización.

En este contexto, el Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Tabasco (CCYTET) fue creado en junio de 1999, dándose a la tarea al año siguiente de su fundación, el integrar un padrón de investigadores en el estado de Tabasco. En el segundo semestre del 2000 se emitió la primera convocatoria para otorgar un reconocimiento a los investigadores activos por su producción científica, y en diciembre de ese año fueron 53 investigadores que recibieron el reconocimiento por su productividad como miembros del Sistema Estatal de Investigadores (SEI). Quince años después solo siete de los miembros fundadores se han mantenido en activo dentro del SEI, siendo uno de ellos el que esto escribe.

Como profesional e investigador de las ciencias de la salud, considero que el CCYTET ha sido un parteaguas, no tan solo en el desarrollo científico de Tabasco, sino de la región sur-sureste. El SEI ha incrementado más de nueve veces el número de sus miembros, al pasar de 53 en su primer año (2000) a 494 investigadores en el 2014¹ y, los apoyos proporcionados han sido de diferente índole.

El actual número de investigadores vinculados a la Medicina y a la Salud son 21 (11 hombres y 10 mujeres), lo que representa solo el 4.25% del SEI². Al respecto he de señalar, que este crecimiento está ligado a la formación académica de sus miembros. Si bien ya existen en Tabasco diversos programas de posgrado en las ciencias de la salud, será a partir del 2016 cuando en el seno de la División Académica de Ciencias de la Salud de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, se inicien formalmente los primeros doctorados del área de la salud en nuestra entidad federativa: Doctorado en Salud Pública y Doctorado en Ciencias Biomédicas, lo que sin duda generara nuevos investigadores que se sumen a los ya existentes en el padrón.

Cabe apuntar que en esta área del conocimiento científico, 13 de los miembros del SEI han recibido apoyos directos para presentación de trabajos en congreso, también se han proporcionado apoyos específicos a proyectos de investigación y trabajos de redes académicas: v.g. Red Académica Sobre Desastres en Tabasco (RASDET), Red Iberoamericana de Mercadotecnia en Salud (RIMS), entre otras³. Indirectamente el

CCYTET, al fomentar la producción científica, ha contribuido al desarrollo de las revistas científicas locales en materia de salud pública, tales como "Horizonte Sanitario" de la División Académica de Ciencias de la Salud de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco y "Salud en Tabasco" de la Secretaría de Salud del estado de Tabasco.

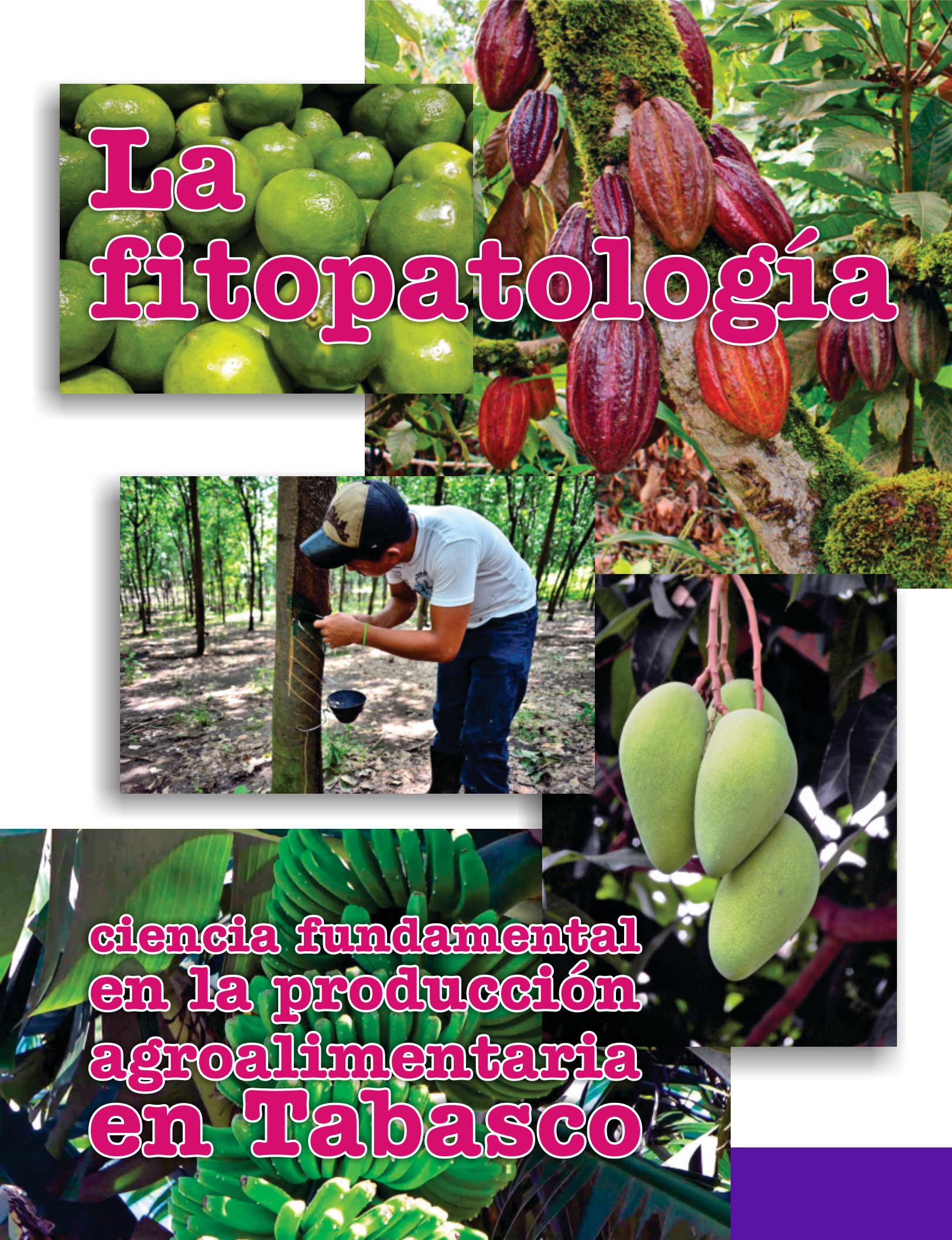
En lo particular, agradezco al Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Tabasco el considerarme uno de sus miembros en activo dentro del SEI, lo que me estimula a continuar con mi labor académica y científica en el área de las ciencias de la salud, y deseo que su labor continúe por el engrandecimiento de nuestra región en el sureste de México.

Referencias

- 1 Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Tabasco. Registro de miembros del Sistema Estatal de Investigadores (SEI) años 2000-2014. Villahermosa, Tabasco. Agosto 2015.
- 2 Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Tabasco. Listado de miembros del Sistema Estatal de Investigadores (SEI) en el rubro de Medicina y Salud años 2006-2014. Villahermosa, Tabasco. Agosto 2015.
- 3 Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Tabasco. Registro de apoyos proporcionados por el CCYTET a investigadores e instituciones académicas. Villahermosa, Tabasco. Agosto 2015.

Heberto R. Priego Álvarez*

*Doctor en Medicina. Doctor en Ciencias de la Salud. Profesor Investigador en la División Académica de Ciencias de la Salud de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.



La fitopatología

ciencia fundamental
en la producción
agroalimentaria
en Tabasco



La producción agroalimentaria en México está basada fundamentalmente en la siembra extensiva de plantas introducidas de otras zonas de diversificación vegetal, pese a que es el país con la cuarta diversidad biológica del mundo. Esto se debe principalmente a la imposición de costumbres alimenticias de españoles colonizadores. Los colonizadores prohibieron la siembra de sus cultivos tradicionales, castigando a quienes violaban esta disposición, sin embargo, excepcionalmente se continuó con cultivos locales como el cacao, que previamente habían introducidos los aborígenes de otras regiones del continente. Así, los cultivos autóctonos fueron relegados a su práctica sólo en lugares muy

remotos, donde se conservan en la actualidad.

Dichos antecedentes, poco considerados, mantienen a los sistemas de producción actuales con el riesgo permanente de la introducción de nuevos problemas fitosanitarios o plagas, que en general, provocan graves daños a la producción de alimentos y alteran las economías regionales. Asimismo, con el fin de reducir lo más rápido posible sus efectos, se adoptan estrategias de manejo poco amigables con el ambiente, en el mejor de los casos se realiza el cambio de variedades y en caso extremo, el cambio del uso del suelo.

De los cultivos antes referidos y desarrollados en Tabasco, se encuentran: la caña de azúcar, los cítricos, el banano, el mango y el arroz (con centros de diversificación en el sureste asiático). Además, del café originario del continente africano, se introdujeron otros cultivos que tomaron alta relevancia regional, como el cocotero del sureste asiático, o el hule y la piña de América del Sur, más recientemente la palma de aceite, cuyas estrategias de producción están en adaptaciones empíricas de paquetes tecnológicos de otros países.

Pese al riesgo adquirido involuntariamente, Tabasco actualmente es el principal estado productor de cacao, segundo de banano y el tercer de

cocotero; destacando también, dentro de su producto interno bruto la producción de los cultivos de la caña de azúcar, los cítricos, el hule y la palma de aceite; que en su conjunto y aunado a la ganadería respaldan la vocación agropecuaria reconocida en la entidad.

Ante este escenario, la acción de la "Fitopatología" o ciencia que se encarga del estudio de las enfermedades de las plantas, tiene como fin, reducir el impacto de las enfermedades sobre los cultivos y debe mantenerse como disciplina indispensable para lograr las mayores producciones agrícolas anuales en relación a la productividad potencial regional; es decir, reducir las pérdidas de producción en pro de lograr la



Dr. Carlos Fredy Ortiz García,
Profesor Investigador de
El Colegio de Postgraduados
Campus Tabasco;
Magdiel Torres de la Cruz y
Eder Ramos Hernández



soberanía alimentaria regional. Más aun, cuando Tabasco cuenta con un clima húmedo y con lluvias torrenciales, además de las condiciones de follaje abundante y persistente de las plantaciones perennes, como los cacaotales, lo cual favorece el ataque permanente de patógenos de diversa naturaleza.

Las acciones fitosanitarias regionales están desarrolladas de dos formas complementarias: a nivel parcelario, las realiza el productor para reducir el impacto de las principales enfermedades presentes en el ciclo de producción correspondiente. Entre estas acciones se encuentran la adopción de prácticas culturales, las aplicaciones de sustancias químicas o el uso de organismos de control biológico, la inducción de resistencia o el uso de variedades resistentes. Estas actividades varían debido al tipo de enfermedad, el sistema de cultivo practicado y sobre todo el mercado para el cual se destina la producción, ya sea local, nacional o de exportación, a fin de obtener la rentabilidad planeada.

Por otro lado, están las acciones fitosanitarias regionales que de forma continua se aplican para impedir el establecimiento, la dispersión o la introducción de nuevas enfermedades (o patógenos). Estas son coordinadas por el Servicio Nacional de Sanidad e Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA) y que en los estados lo aplican los Comités Estatales de Sanidad Vegetal y las Juntas Locales de Sanidad Vegetal, de acuerdo a la nueva Ley de Sanidad Vegetal aprobada el 5 de enero de 1994. Así, en Tabasco se cuenta con el CESVETAB y cuatro Juntas Locales: Sierra, Ríos, Centro y Chontalpa.

En Tabasco, al igual que en el resto del país, la agricultura en los últimos 50 años ha sufrido la introducción de más de 10 enfermedades graves, y que han impactado significativamente la productividad regional. Esto no sólo queda a nivel de los productores sino que repercute en todos los actores de las cadenas productivas o sistemas productivos; es decir: jornaleros, comerciantes, transportistas, proveedores, consumidores y

gobierno. A este nivel podemos señalar ejemplos más recientes como la llegada a México y a Tabasco de la enfermedad roya café (*Puccinia melanocephala*) en caña de azúcar, cuyo impacto provocó la sustitución del 100% del área sembrada con variedad B4362 de alto rendimiento, con otras más rentables y resistentes, pero con características agroindustriales menores. Asimismo, la introducción de al menos dos nuevas enfermedades: "la roya naranja" (*Puccinia kuehnii*) por desplazamiento aéreo del patógeno y la escaldadura de la hoja (*Xanthomonas albilineans*) posiblemente por la introducción de semilla vegetativa infectadas, sin recibir los tratamientos térmicos recomendados, y que limitarán los ingresos anuales de los productores.

Otros ejemplos graves los encontramos en la producción de banano de la región Sierra de Tabasco. En esta región se perdieron varios años de cosecha por la llegada de la sigatoka negra (*Mycosphaerella fijiensis* fsp. *fijiensis*), primero por el impacto de la enfermedad y segundo por la resistencia a los fungicidas adquirida por el hongo patógeno; aunque actualmente se sigue produciendo buena superficie de banano en Tabasco, del costo de producción anual se destina alrededor del 25% para el manejo de dicha enfermedad. Este sistema productivo padece simultáneamente la presencia de la enfermedad bacteriana "moko del plátano" (*Ralstonia*



solanacearum) cuyo manejo implica una alta inversión complementaria anual.

Los cítricos no son la excepción, la presencia de las enfermedades virales graves como “virus de la tristeza de los cítricos” o VTC y el “virus de la leprosis de los cítricos” o VLC; además, de la presencia del vector *Diaphorina citri* de la enfermedad dragón amarillo o Huanglongbing (“*Candidatus* Liberobacter”), y la detección de brotes desde el 2013 mantendrán en jaque por un buen tiempo los cultivos del limón persa y de la naranja valencia en Tabasco.

Otro ejemplo importante del arribo frecuente de nuevas enfermedades devastadoras, está bien reconocido en el cultivo de cacao, cuyo impacto en 10 años de presencia en el Estado, la moniliasis del cacao (*Moniliophthora roreri*) provoca una reducción de la producción anual de cacao hasta en un 70 %. Hasta ahora son pocos los productores que realizan esfuerzos bien encausados, para que, a pesar de la presencia de este patógeno, mantengan o

incrementen la producción anual por arriba de 1 mil 500 kg de cacao en baba, a diferencia de productores que sólo hacen uso mínimo de prácticas recomendadas y sólo llegan a recoger, en el mejor de los casos, alrededor de 500 Kg de grano en baba; esta producción no paga el esfuerzo del productor, sin embargo, la fe del agricultor esta puesta en que posiblemente el nuevo ciclo productivo sea mejor, mantienen casi sin cambios la superficie total de cacao en el Estado.

Cuadro 1. Lista de plagas exóticas llegadas a México en los últimos 45 años afectando los cultivos comerciales de Tabasco.

Cultivo	Enfermedades/ patógeno/vector	1er. Reporte	Llegada a México	Llegada a Tabasco
Cocotero	Amarillamiento letal/ Fitoplasma/ Chicharrita pálida <i>Mydus crudus</i> .	Islas Caymán 1834.	1977; Cozumel Q. Roo.	1995: Centla.
	Complejo Anillo rojo-Picudo <i>Busaphelechus cocophilus</i> / <i>Rhinophorus palmarum</i>	1919, Trinidad.	No registrado.	No registrado.
Caña de azúcar	Roya café de caña de azúcar <i>Puccinia melanocephala</i>	1884, Sureste asiático.	1978; Cárdenas, Tab.	1978; Cárdenas, Tab.
	Carbón de la caña de azúcar <i>Ustilago scentaminea</i>	1877; Sudáfrica.	1980; Chetumal Q. Roo 1982.	1982: Cárdenas.
	Escaldadura de la hojas <i>Xanthomonas albilineans</i>	1920; Isla de Java.	1992; Cardel, Veracruz.	2014; Cárdenas y Huimanguillo.
	Roya naranja <i>Puccinia kuehnii</i>	1890; Australia y Sureste asiático.	2008; Tuxtla Chico, Chiapas	2012; Cárdenas
Banano	Sigatoka amarilla/negra / <i>Mycosphaerella musicola</i> , después <i>fijiensis</i>	1902; Isla de Java	1981: Chiapas	1981; Cárdenas, Teapa
	Moko del plátano <i>Ralstonia solanacearum</i> raza 2	1892: Indonesia e India.	1961, Tapachula, Chiapas.	1991. Jalapa y Teapa .
	Mal de panamá <i>Fusarium oxisporium</i> f sp <i>cubensis</i> raza III	1890; Australia.		1942.
Cacao	Moniliasis del cacao (<i>Moniliophthora. roreri</i>)	1845, Mazanares Colombia.	2005; Pichucalco al Norte de Chiapas.	2005; Huimanguillo y Teapa.
Cítricos	Virus tisteza de los cítricos/ Pulgón café (<i>Aphis citri</i>)	1860; Sudáfrica.	1983; Tamaulipas .	2000 Huimanguillo.
	Gomosis de los cítricos <i>Phytophthora parasitica</i>	1842. Islas Azores, Portugal.	No registrado.	No registrado.
	Virus Leprosis de los cítricos / <i>Brevipalpus phoenicis</i> , <i>colifornicus</i> u <i>ocvatus</i>		2000, Chiapas.	2006; Huimanguillo.
	Huanglongbing <i>Candidatus liberobacter</i> / Psílido de los cítricos- <i>Diaphorina citri</i>	1900; China.	2009; Yucatán, Q roo, Jalisco y Nayarit.	2013; Huimanguillo.



mayores a las existentes en México; información que en lo general los productores y la sociedad desconocen o minimizan su existencia y ponen en riesgo la sostenibilidad de los cultivos, introduciendo ilegalmente productos vegetales, semillas o plantas. En este sentido se puede decir que la llegada al Norte de Chiapas de la Moniliasis del cacao, no se debió a la dispersión natural del patógeno, sino más bien está relacionada con las dispersiones de las enfermedades por vía humanas. Considerando que la costa atlántica del norte de Guatemala era el sitio más cercano a México donde estaba confinada la enfermedad, y de llegar a México por la dispersión natural del patógeno se hubiese presentado por el Soconusco, en Chiapas.

Las estimaciones internacionales ubican modestamente las pérdidas debido al efecto del ataque de plagas y enfermedades, por arriba del 40% de la producción anual en los trópicos. Asimismo, es imperativo destacar la complejidad del manejo de los problemas fitosanitarios de los cultivos perennes tropicales, considerando la policiclicidad de las enfermedades, por la presencia continua de factores favorables para la sobrevivencia y la dispersión de los patógenos. Igualmente, en el caso de los cultivos anuales de hortalizas como melón, sandía, chile habanero y tomate sólo se cultivan con variedades introducidas, cuyas características productivas son vulneradas por manejos inapropiados, y el ataque de patógenos locales por las condiciones extremas de humedad.

Igualmente de importante es saber que en otras regiones agropecuarias del mundo existen enfermedades o variantes de los patógenos cuya virulencia o patogenicidad pueden ser

En el cuadro 2, se enlistan las enfermedades graves del cacao mexicano, así como su nivel de pérdida y ubicación continental. Sin que se olvide las amenazas que representan la introducción del mal de Panamá para el banano (*Fusarium oxysporium* f. sp. *cubensis* raza 4) en vigilancia epidemiológica fitosanitaria por el CESVETAB; la Fusariosis de la palma de aceite (*Fusarium oxysporium* f. sp. *elaedis*) debiendo evitar la introducción desde el continente africano, donde es endémico, del mismo modo que la enfermedad Fusariosis de la piña provocada por el hongo *Fusarium oxysporium* f. sp. *ananas*, entre otras (Ver www.SENASICA.gob.mx).

Cuadro 2. Plagas de cuarentenas internacionales del cacao de importancia nacional.

Cultivo	Enfermedad/ agente causal	Tipo de daño y nivel de pérdida	Continentes	Estatus en SENASICA
Cacao	Escoba de bruja/ <i>Moniliophthora perniciosa</i>	Reducción de producción y muerte de plantas.	América del Sur: Ecuador, Colombia, Brasil y Perú.	Vigilancia Epidemiológica Fitosanitaria (VEF).
	Virus del inchamieto del brote / CWV	Muerte de plantas.	África: Costa de Marfil.	No incluida; en el programa de VEF.
	Mancha negra/ <i>Phytophthora megakaria</i>	Reducción hasta el 80% de la producción anual de cacao.	África: Ghana y Camerún.	No incluida; en el programa de VEF.
	Die back <i>Oncobasidium Theobromae</i>	Muerte de ramas.	Sureste asiático: Indonesia.	No incluida; en el programa de VEF.

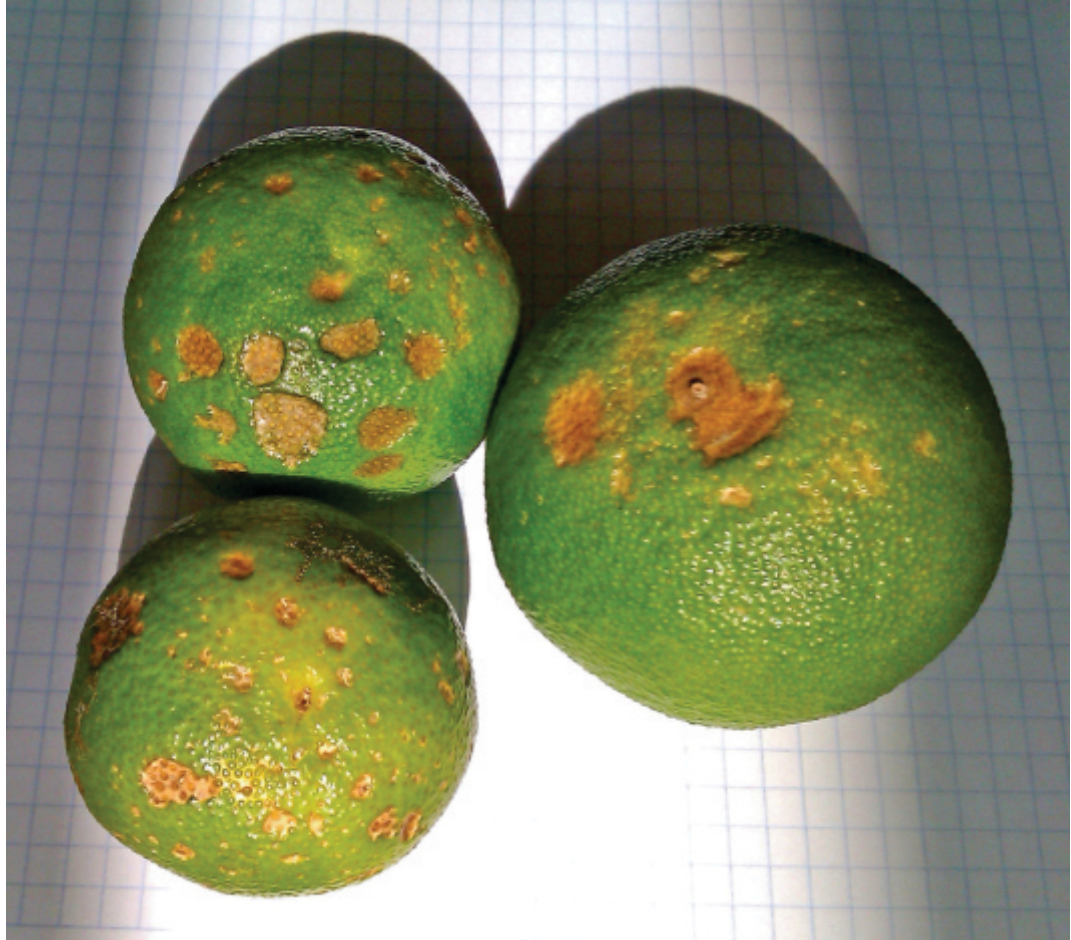


Los suelos de los campos agrícolas de Tabasco, albergan a uno de los pseudohongos más dañinos, y para el control de las enfermedades que provoca se utiliza hasta una 20% de fungicida a nivel mundial. Este microorganismo, tiene más de 150 años de estudio y se sigue investigando con el fin de mitigar sus impactos. Identificado como *Phytophthora* (etimológicamente destructor de plantas) en el estado de Tabasco, y desde final de la década de los treinta del siglo pasado, se reconoce como el responsable de: la mancha negra del cacao (*Phytophthora capsici* inicialmente considerada *P. palmivora*), la pudrición del tablero y del follaje del hule, la marchitez del chile y se ha aislado atacando pimienta negra y vainilla; igualmente se sufre de la pudrición del pie y de la raíz del papayo (*Phytophthora* parasítica). También se encuentra afectando los cítricos, provocando la gomosis de los cítricos en limón persa y naranja valencia con incidencias entre el 15 y el 20%. Otras expresiones del patógeno se dan en la pudrición del cogollo del cocotero y se ha identificado como responsable de la muerte de frutales regionales, aguacate y posiblemente del chinin; sin olvidar los efectos que causan otros pseudohongos en hortalizas de sandía, melón o calabaza.

Hay que tomar en cuenta que las inversiones en implementar las medidas preventivas en cualquier sistema productivo, son más económicas que los costos de

control, aunque podamos posteriormente establecer estrategias de control para mitigar su impacto. Hay que pensar que la angustia que viven los plataneros por la presencia de la sigatoka negra o el moko del plátano en la sierra tabasqueña o la de cacaoteros por la presencia de la moniliasis, debe ser de la misma dimensión o mayor a la adrenalina que derramó David cuando se dio cuenta que tenía que enfrentar a Goliat.

Las pérdidas que generan estos problemas fitosanitarios se ven favorecidos por la carencia de personal calificado, que puedan entender el funcionamiento de las enfermedades, las estrategias de manejo y los procesos productivos a los que interfieren. Del mismo modo se requiere capacitar a los





productores y programas de difusión de las alertas fitosanitarias a fin de minimizar el impacto de las plagas presentes, además, de evitar la entrada de nuevas plagas y enfermedades. Con este último fin, se requieren desarrollar y/o operar eficientemente las medidas cuarentenarias con una mejor participación ciudadana y valor ético en los puntos de verificación de los cordones fitosanitarios establecidos en límites estatales con Chiapas, Campeche y Veracruz. Además, en los puertos de dos bocas y Frontera y en el aeropuerto de Villahermosa, así como evitar el transporte de frutas y residuos vegetales, semillas o plantas de cualquier tipo o suelo sin tratar, estas son las vías efectivas para dispersar las enfermedades. Más aún si viajamos de un país a otro.

Afortunadamente para los productores, las enfermedades antes mencionadas se manejaron con campañas sanitarias y las acciones de manejo y los principales gastos están a cargo de los presupuestos federales y estatales. Así, el CESVETAB, aplica las campañas mediante la

asesoría a productores y de muestreos de las enfermedades. Sin embargo, es estas acciones colectivas hace falta la colaboración de la ciudadanía, el reconocimiento del valor de las actividades agropecuarias para la estabilidad económica regional y el involucramiento de las Instituciones de Educación Superior para resolver los problemas de su rango de acción.

Así, el desarrollo de jornadas de capacitación a productores y el apoyo local a campañas nacionales e internacionales, deben ser la base de un programa estatal fitozoosanitario permanente, responsable y con financiamiento concurrente. Asimismo, contar con laboratorios de diagnóstico fitosanitario, para dirigir de manera efectiva el control y a la vez desarrollar investigación para desarrollar las estrategias locales del manejo de las enfermedades, como se realizó con el anillo rojo, la mancha negra y la moniliasis del cacao, o la sigatoka negra del plátano. Sin embargo estas prácticas deben mejorarse para que sean completamente amigables con el ambiente.



Impulsar la oferta de diplomados en el manejo fitosanitario de los principales cultivos tropicales como: cacao, plátano, cítricos, etc., y la formación de cuadros técnicos con Especialidad en Producción Integral de Cultivos Tropicales: cacao, plátano, cítricos y en parasitología agrícola tropical. Esto sin duda a mediano y largo plazo coadyuvará en la reducción del impacto de los fitopatógenos en la producción agropecuaria de Tabasco.

Esto muestra que la producción de agroalimentos vegetales, de consumo en fresco o procesados, en las condiciones del trópico húmedo está a merced de plagas insectiles y de patógenos, que requiere de un acompañamiento técnico profesional, desde la planeación del cultivo; incluyendo siembra, cultivo, cosecha, postcosecha y mercadeo.



Bibliografía recomendada:

CATIE, 1990. Guía para el manejo integrado de plagas del cultivo de tomate. Serie Técnica. Informe técnico No. 151. CATIE, Turrialba Costa Rica. 138p

DOF 2011. Nueva Ley Federal de Sanidad Vegetal. Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. (DOF 11-11-2011) México DF. 36p

Gravena. S. 2005 Manual práctico de manejo de plagas dos citros. Ed Gravena. Jaboticabal, SP, Brasil 372p.

Le Bellec, F, y V. Renard. 2013. Le grand livres des fruits tropicaux. Ed. Orphie. CIRAD. CEE. 189 p.

García E. R. 2010. Agoecología y enfermedades de la raíz en cultivos agrícolas. Biblioteca básica de Agricultura. Ed bbb. México D. F. 130p.

Martínez B, L., Ortiz-García C F, Osorio O, R., Ruiz B, P., Méndez A, W y A. García M. 2004. Memoria del Simposio nacional de manejo fitosanitario de cultivos tropicales. Ed. U. A. CH, Villahermosa, Tabasco. 170p.

Ortiz, García. C. F. 1996. Etude de la diversité génétique de populations de Phytophthora pathogènes du cacaoyer (Theobroma cacao L.) et du cocotier (Cocos nucifera L.). Thèse du doctorat, Université Paul Sabatier. Toulouse, France. 85p.

Salgado G.S., Lagunés E., L., Núñez E., Ortiz-G. CF, Bucio A. L y Aranda I, EM. 2012. Caña de azúcar: producción sustentable. Biblioteca básica de Agricultura. Ed bbb. México D. F. 524p.

SENASICA 2015.
www.SENASICA.gob.mx.

Torres De La Cruz, M.; Ortiz García; C. F.; Téliz-Ortiz; D. Mora Aguilera A.&C. Nava-Díaz; 2011. Temporal Progress and Integrated Management of Frosty Pod Rot (Moniliophthora roreri) of cocoa in Tabasco, México. Journal of Plant Pathology. Vol.93 (1):31-36.



**¿Dura
Blanda?**
Esa es la cuestión

Esto está relacionado con la deshumanización de las ciencias, pareciera como si la ciencia estuviera lejos de la humanidad, ¿acaso los actores y usuarios de los resultados de la ciencia, no es la misma humanidad?

Por un lado, los aportes de las ciencias llamadas duras, al aplicarlos a través de la tecnología, se apoyan en aportes de las ciencias sociales y del comportamiento para garantizar su uso, su aceptación o su inclusión dentro de una determinada cultura. Por ejemplo, una tableta electrónica pueda ser creada utilizando los avances tecnológicos, pero al pensar en ponerlas en manos de un usuario, se estudia cual es el diseño ergonómico que más le guste y acomode, se estudia que tanto impactará la calidad de su vida, que colores son más atractivos, incluso, que software irá más de acuerdo con sus creencias y cultura, entre otras cualidades.

Por otro lado, existen áreas importantes y necesarias de estudiar que no pueden ser aproximadas por las ciencias duras, y que son temas sensibles que afectan a la sociedad como los que tienen que ver como las desigualdades, actitudes, discriminación y más, que hace necesaria la revalorización de la investigación social. Un ejemplo de estas áreas es precisamente el relacionado con la desigualdad de género, el cual no sólo se encuentra estigmatizado por

A partir del siglo XIX la ciencia se divide en dos grandes categorías. Por un lado, está la mecanicista y determinista, lo que se atribuye a ciencias "duras" y que tiene como objeto comprender la totalidad de la naturaleza; y por otro lado, las disciplinas humanísticas o ciencias "blandas" que abarcarían el lado romántico, idealista y sublime del hombre y sus creaciones. De esta forma, las "duras" son aquellas ciencias que se caracterizan por su rigidez, exactitud, predicción, son empíricas, cuantificables y objetivas. Se basan en datos y utilizan un determinado método científico. Sin embargo, esta distinción no queda clara, ya que muchas ciencias sociales o "blandas" también usan sus propios métodos científicos, se basan en datos cuantificables y obtenidos empíricamente.

Como lo mencionan Borjas y Vilchez¹ al dividir las ciencias en "duras" y "blandas", se crea una especie de "clases sociales" que se separan e incluso antagonizan entre sí. Una se ve como "científica", mientras la otra es catalogada como "seudociencia".

"Hay una fuerza motriz más poderosa que el vapor, la electricidad y la energía atómica: la voluntad"
Albert Einstein

Dra. Julita Elemí Hernández Sánchez
Profesora Investigadora de la
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco
Correo electrónico: j_elemi@hotmail.com

pertenecer a las ciencias "blandas", sino que además se enfrenta a la resistencia de una cultura patriarcal cuya sinergia es difícil de detener, y que sin embargo, es necesario cambiar.

De acuerdo al Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo² el índice de desarrollo relativo al género en el estado de Tabasco, implica una merma en el crecimiento humano debido a la desigualdad entre hombres y mujeres. Es importante destacar que esta desigualdad también implica violencia, y Tabasco (44.9%) está por arriba de la media nacional (40%) en cuanto a mujeres de 15 años o más, que han sufrido al menos un incidente de violencia por parte de su pareja.³

Los costos económicos y sociales de la violencia, tanto a nivel individual como estatal son altos. Su impacto sobre la calidad de vida de las víctimas es profundo, lo que se hace evidente al analizar el miedo y ansiedad continua, los sentimientos de inseguridad o desprotección, el estrés postraumático, las adicciones, los suicidios, los frecuentes internamientos en las unidades psiquiátricas, las enfermedades psicosomáticas recurrentes, las dificultades en el desempeño académico y laboral, y la falta de satisfacción personal, entre otros.

Las matemáticas a través de la estadística nos permiten conocer el estado de las cosas, como la incidencia, frecuencia,

comparación entre poblaciones, pero no es a través de ella que podemos resolver el problema, sino por medio del estudio de la cultura, actitudes, motivaciones, y muchos otros puntos, que caen dentro del área de las ciencias sociales.

Aunado a todo lo anterior, las ciencias sociales, en especial el área de la psicología, difícilmente pueden ser catalogadas como especulativas, recurre al método científico, con la rigidez que lo caracteriza (validez, confiabilidad, y otros.) sus datos son recabados a través del método empírico, los resultados son cuantificables y tienen valor predictivo.

Por todo lo mencionado no es posible mantener este punto de vista estrecho en donde sólo se considera ciencia a la ciencia dura, y especulación a las ciencias sociales. No existe dureza o blandura en la ciencia, sólo existen resultados que dan soluciones a problemas, independientemente de la aproximación que se aplique.



Es necesario reconocer que las ciencias sociales deben ser generadoras de estudios que repercutan en una aceptación de los hallazgos científicos, que van a contribuir a la solución de una amplia gama de problemas de la sociedad, y que no pueden ser resueltos con un enfoque de las llamadas ciencias duras.

Esta división entre "ciencias duras y ciencias blandas" es falsa, así como la presentación de las primeras como "científicas" y las segundas como "especulativas". En materia de ciencias, no existe "dureza" ni "blandura": sólo conocimiento que es lo que importa⁴.

Referencias:

1. Borjas Gil María Isabel y Vilchez Paz Carlos (2009) Ciencias Duras Vs Ciencias Blandas Revista electrónica de Humanidades, Educación y Comunicación Social. No. 7, Año 4
2. PNUD, 2006. Indicadores del Desarrollo Humano y Género en México. Recuperado el 25 de Mayo de 2015 en <http://www.cinu.org.mx/prensa/especiales/2006/IDHygenero/IDHyG%20en%20Mexico.pdf>
3. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática 2006. Encuesta Nacional sobre la Dinámica de las Relaciones en los Hogares. INEGI, México.
4. Barrera, Morales Marcos. 2005 Modelos epistémicos en educación y en investigación. Edit. Sypal. p. 12



Cultura en los vegetales tropicales



Mis experiencias en la ciencia se conjuntan a lo largo de mi vida, y se centran en la línea de investigación sobre el conocimiento, rescate y conservación de las especies vegetales tropicales que representan una contribución a la variedad y seguridad de la dieta de los habitantes de Tabasco y de otras partes del planeta. Este trabajo, inicia en primer lugar, al identificar las especies, conocer sus aportes químicos en la alimentación y nutrición de quienes los consumen, estudiar la forma correcta de transformarlos para su conservación, difundir sus propiedades con la finalidad de inducir su consumo, crear su demanda como alimentos al planear la sostenibilidad en la producción, o suplemento para la creación de nuevos alimentos.

Las conversaciones en algunas fiestas con familiares y amigos contemporáneos, versan sobre el por qué los alimentos que saboreamos han cambiado, además de ya no consumirse todos los días. Estas conversaciones nos transportan a un viaje, en el túnel del tiempo, desde la infancia hasta el día de hoy en un abrir y cerrar de ojos. Las razones que salen a relucir en ellas, incluyen: La estacionalidad y disponibilidad de los ingredientes, el tiempo disponible para preparar dichos alimentos, por desconocimiento del vegetal principal (trátase de fruto, hoja, raíz, flor u otra parte de la planta), de la forma de prepararlos, es decir, del saber-hacer (del guiso).

Pienso en el pozol, tortillas de maíz nuevo, tamales, turulete, pinole, xilote, elote, totoposte, sixguá, joloche y otras palabras que me representan a la planta del maíz. En cuanto a la planta de la calabaza, reaparece en la memoria del pasaje en el dulce, puchero, flor, pepita. Del nombre de cada planta alimenticia aparecen en la memoria una taza o un plato con remembranzas especiales. Sin embargo, hay nombres de plantas que pasan y no sé qué son, donde están, a donde se fueron, quién las tiene, quién me las presenta en una fotografía por lo menos, o bien, están en una canción o en un poema tan descriptivos de este edén.

En esas conversaciones se expone el bagaje cultural alimentario tabasqueño de cada integrante, especialmente si tiene ascendientes de la zona altas, de las partes bajas, de los ríos, de los pantanos, es decir, ya que refleja su cultura alimentaria particular: desde el nombre y forma de la planta, la época de consumo y la forma de preparar los alimentos, a cuál de los miembros de la familia le gusta o no, con qué otros alimentos se acompaña, entre otros aspectos.

Al relacionar esta premisa con lo que he investigado sobre "Rescate y conservación de los Recursos Genéticos Tropicales" trataré de centrarme sobre la disponibilidad y estacionalidad de los alimentos vegetales presentes en los diferentes ecosistemas que conforman el Estado de Tabasco.



M.C. Dora Centurión Hidalgo
Profesor Investigador de la División
Académica de Ciencias Agropecuarias,
Universidad Juárez Autónoma de
Tabasco



Primero conceptualizaré lo que significa estacionalidad de los alimentos: se refiere al periodo en el que un particular alimento está en el mercado o a la venta en un sitio determinado; como ejemplo citaré a la anona que se encuentra sólo en los meses de febrero y marzo, con sus diferentes colores verde-amarillento, morado o rosado. Otro fruto es el chinín que está presente sólo en la época de lluvias, su permanencia es efímera, es decir, sólo durante pocos días, pues es muy perecedero y su precio es relativamente alto en relación a otros alimentos.



La disponibilidad se refiere a la cantidad de un alimento en un momento dado, como es el caso del fruto del melocotón cuya producción es a nivel de huerto familiar o, como parte de otros sistemas de cultivo, por lo que su producción es relativamente pequeña y se consigue en baja cantidad sólo en los lugares aledaños. Otros ejemplos son aquellos frutos que se dan en árboles de gran tamaño como el caimito, la castaña, el guapaque y, como los espacios disponibles para tenerlos ahora son pequeños ya no se pueden sembrar, influyendo en la cantidad de los vegetales tropicales que sólo se encuentran en áreas o comunidades muy particulares, por lo que no existe disponibilidad para los consumidores fuera de esas zonas.

Otro factor que influye en la presencia de ciertos alimentos en la cultura alimentaria de una familia, es el tiempo disponible para preparar un alimento, como es el caso del atole de maíz tierno que inicia su preparación con la separación del grano de la mazorca verde (elote), la molienda del mismo, el colado y la gelificación del líquido resultante para obtener la consistencia de atole. También se muestra en la preparación del mole que inicia con la adquisición de los ingredientes, en las cantidades suficientes y tiempos de cocción de cada uno de ellos, hasta la molienda en el orden adecuado para formar la pasta con la que se preparará el guiso.

Finalmente, el saber-hacer que incluye desde la obtención del vegetal crudo hasta convertirlo en un alimento listo para consumir. Por



ejemplo, para el nance curtido se requiere saber cuál es la madurez indicada para cada tipo (pues se encuentra de diferentes colores: rojo, verde, amarillo, rojo, morado y marrón), el tiempo de cocción, la cantidad de agua, azúcar y de alcohol necesaria, el tipo de envase a utilizar, y el lugar donde se almacenará para que el producto termine como nance curtido.

Para elaborar una palanqueta de pataste (que preparan sólo los que lo conocen) se requiere conocer el tiempo y temperatura de tostado del grano, la molienda adecuada, la cantidad de azúcar para formar el jarabe en la consistencia precisa, la forma de mezclar el jarabe con el pataste molido, la superficie sobre la cual se extenderá para enfriarlo, el momento correcto del corte para formar la palanqueta y, finalmente, cómo colocarla sobre la hoja de naranja en la que se va a degustar.

Podría enumerar más ejemplos del conocimiento que está presente en la memoria colectiva. Este conocimiento cuyo rescate se ha estado realizando durante

más de quince años por un equipo formado por más de 10 colegas en un grupo multidisciplinario de biólogos, agrónomos, veterinarios, químicos, ingenieros, entre otros, quienes hemos constatado que, incluso entre nosotros mismos, no conocemos todas las plantas. Entre todos hemos rescatado una pequeña parte de ellas, estudiando principalmente a las especies alimentarias (en forma prioritaria pues es el área en que me desempeño), medicinales, ornamentales, artesanales, las que se usan como cerco vivo y, en pocos casos, hemos tratamos de reproducirlas y de propagarlas formando un pequeño Jardín Botánico en las instalaciones de la División Académica de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.

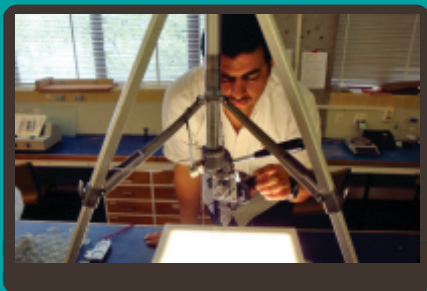
Con respecto a la sustentabilidad, y refiriéndome al enfoque de nuestra línea de investigación, primero conocemos las plantas que están presentes en la memoria colectiva, las rescatamos tratando de propagarlas, una vez establecidas estudiamos su comportamiento y



requerimientos, realizamos un plan para diversificar su aprovechamiento como alimento y continúen presentes en un futuro cercano y a largo plazo.

Al ser sustentable un producto, se conservará y a la vez se desarrollará la tecnología de producción, de la transformación, la distribución y llegará al consumidor más lejano. Esta sustentabilidad debe permitir que las plantas alimentarias apoyen la conservación de la variabilidad genética y mejore la producción para satisfacer la cantidad de alimentos que se requieren, equilibrando la producción-transformación de alimentos con el equilibrio ambiental.





Reflexiones sobre la ciencia y la tecnología en Tabasco



El uso y desarrollo de la ciencia y la tecnología debe ser uno de los objetivos estratégicos de cualquier nación. Los países que así lo han considerado han logrado un liderazgo internacional a través del tiempo, por lo que los países en vías de desarrollo, como el nuestro, requieren replantear sus prioridades incorporando la ciencia y tecnología en sus estrategias económicas, acelerando el desarrollo y la utilización de técnicas agrícolas mejoradas, como forma de reducir la pobreza, así como para que se tengan las bases para hacer frente a la competitividad global en la que nos vemos inmersos.

Si el retraso de la Ciencia y Tecnología en México es evidente, lo es aún más el retraso de la región sureste y de Tabasco en lo particular. La gran mayoría de los programas de posgrado de excelencia están distribuidos principalmente entre el centro y norte del país. Considerando los posgrados del Colegio de Postgraduados (COLPOS), El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR) y la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT), reconocidos en el Padrón Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC) del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), las Instituciones de Educación Superior (IES) y Centros de Investigación asentados en el estado, ofrecen en conjunto 64 programas de posgrado. Sin embargo, Tabasco esta entre los

doce estados del país con menor número de posgrados de calidad. También destacan: la baja cantidad de programas de posgrado competentes en varias áreas de conocimiento, la falta de publicidad y apoyo a los programas existentes o, inclusive, la baja calidad de los programas existentes o el poco apoyo financieros a estos.

Hace algún tiempo traté de plasmar en un ensayo la problemática de la ciencia y la tecnología en el desarrollo regional¹, al redactar este nuevo ensayo, muchas de lo que se planteó sigue vigente. Por ejemplo, en el estado de Tabasco existen pocos Centros de Investigación Públicos y de las Universidades que están vigentes casi solo la UJAT tiene una clara inclinación hacia la investigación como fuente de conocimiento para formar recursos humanos, más del 70% de los investigadores del Estado se ubica en esta universidad.

Con la creación del Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Tabasco (CCYTET), como organismo rector de las actividades de Ciencia y Tecnología se logró un gran avance. Esto permitió también el establecimiento del Sistema Estatal de Investigadores el cual es el medio establecido en el estado de Tabasco, para que se reconozca, promueva e impulse la labor de investigación y desarrollo tecnológico que llevan a cabo los investigadores de la entidad, a la vez de



David Jesús Palma López
Profesor Investigador
Colegio de Postgraduados
Campus Tabasco

fortalecer a la investigación en sus diferentes ramas de la Ciencia, y con ello, propiciar el desarrollo científico y tecnológico en la entidad, aunque aun faltan muchos años para tener un nivel en la investigación científica en el estado comparable, por ejemplo, con el del Distrito Federal.



Algunas de las fortalezas estatales en materia de ciencia y tecnología que se han notado en los recientes años son el incremento de la matrícula (licenciaturas) en ciencias naturales y básicas, así como en las ingenierías; una buena capacidad en materia de ciencias de la salud y ciencias agrícolas; la presencia de organismos intermedios orientados a fortalecer la investigación y la modernización tecnológica; la presencia del CONACYT a nivel regional; una comunidad académica joven; mayor divulgación científica y la Revista Científica "Ecosistemas y Recursos Agropecuarios" de la UJAT.

El problema en Tabasco es la disparidad, ya que dos áreas del conocimiento: Biología-Química, y Biotecnología y Ciencias Agropecuarias, agrupan aproximadamente el 50% de los investigadores, mientras que el otro 50% se distribuye entre el resto de las disciplinas. Es notable también que existe una clara falta de organismos y fundaciones gubernamentales y privadas que

ofrezcan presupuesto para realizar investigaciones y estudios. Estos organismos son necesarios para incrementar la matrícula de investigadores en algunas de las áreas deficitarias y producir, por lo tanto, avances y nuevos conocimientos en forma de publicaciones científicas y de divulgación científica.

Otro de los problemas principales de la investigación en Tabasco es la falta de sistematización y dispersión de la información, es necesario establecer un sistema que refleje el desarrollo de la investigación en cada estado, de manera que se actualicen los datos generados y de esta manera se cuente con información oportuna para que los funcionarios tomen las decisiones pertinentes y disminuir las disparidades nacionales.

Sin lugar a dudas, la principal limitante para que el sistema de ciencia y tecnología del Estado cumpla su propósito central de coadyuvar al desarrollo de Tabasco está relacionado, por lo que toca a los aspectos

estructurales (internos), con su limitada dimensión y grado de consolidación, mientras que por la parte externa, a la estructura económica del estado, es decir, su bajo nivel de industrialización o demanda de conocimiento científico y tecnológico, y a la desarticulación entre generadores y usuarios del conocimiento.

Se pueden considerar como debilidades de la ciencia y la investigación en el estado: la baja sistematización y dispersión de información; el limitado número de instituciones de Enseñanza e Investigación en el estado y políticas hacia la investigación poco consolidadas; la disparidad institucional; pocos posgrados

en ciencias; comunidad académica menor a la mitad de la proporción nacional; baja participación en los circuitos de reconocimiento de la actividad, particularmente el Sistema Nacional de Investigadores (SNI); baja productividad y baja presencia de la investigación fuera de las IES; la baja presencia de centros de investigación; una sola revista científica arbitrada reconocida por el CONACYT; la carencia de espacios recreativo-formativos específicamente dedicados a la ciencia; marginalidad en los indicadores nacionales del CONACYT; y por último el incipiente desarrollo innovador en el sector productivo.

Todas estas debilidades podemos considerarlas como el enfoque hacia el cual guiar nuestros esfuerzos en la lucha por una ciencia de calidad en el estado, batalla en la cual no solo se requiere el aporte de instituciones como el CCYTET o de las diversas estancias gubernamentales, sino también de nosotros mismos, los investigadores, en la búsqueda de proyectos más innovadores, actuales y pertinentes con las condiciones de nuestro entorno ecológico, social y económico.

Para lograr un constante y real progreso en materia de investigación científica en el estado también es importante no solo enfocarnos en las debilidades, sino también aprovechar sus ventajas en materia de ciencia y tecnología

como son: abundantes recursos naturales bióticos; aprovechamiento de los recursos energéticos (petróleo, solar, biomasa); los recursos físicos (agua, clima); la amplitud de espacios para la conservación y la investigación (áreas naturales Protegidas, 13% de la superficie estatal); una infraestructura de comunicaciones ampliamente desarrollada; y, por último, una posición geográfica estratégica en el sureste.

Algunas de las áreas en materia de investigación que se requiere fortalecer y que en los años recientes han mostrado un ligero progreso dentro de la entidad son: el uso y generación de Sistemas de Información Geográfica; la investigación y conservación de genoma vegetal y animal; implementación e utilización de técnicas de biorremediación; el uso de la Biotecnología; mayor conocimiento y concientización sobre el ciclo y manejo del agua; mejora en el manejo sustentable de los recursos naturales; utilización de energías renovables y ecotecnologías; mitigación del cambio climático, entre otras.



Mientras otros campos como la transformación de alimentos; los procesos de producción; el desarrollo sustentable; las cadenas agroalimentarias; la comercialización; los servicios ambientales; la vinculación con paraestatales; el ecoturismo y la salud, requieren mayores esfuerzos para formalizarlos y transformarse en áreas de investigación fuertes dentro del estado.

A pesar del desarrollo de investigación, en el área ambiental, se tienen todavía graves problemas, tanto los relacionados con el cambio climático como los provocados por el hombre; el declinamiento de la producción primaria; la deserción académica y la fuga de cerebros; la falta de industria suficiente para contrarrestar el abandono de las áreas rurales; la necesidad de ampliar el valor agregado de los productos del campo; la falta de inventarios actualizados de los recursos naturales para crear la línea base para el desarrollo territorial; la inseguridad latente que impide arraigo y verdadero trabajo de campo; la falta de orientación de las universidades para resolver los complejos problemas del campo, entre otros problemas

Es necesario fortalecer la formación de investigadores mediante programas que procuren cubrir las necesidades estatales y regionales. Para ello el estado de Tabasco debe definir sus líneas de investigación prioritarias y establecer un sistema de apoyo financiero para coadyuvar en la formación de investigadores en estas líneas prioritarias. Esta definición debe revisarse periódicamente, de manera que la investigación vaya enfocada a resolver los problemas actuales de la entidad. Además, se debe fomentar la cultura científica y tecnológica mediante la concientización en todos los niveles educativos, de gobierno, administrativos, y en general.

Otro problema es la falta de empleo, sobre todo, en áreas ingenieriles y ambientales, esto obliga a que se creen las condiciones necesarias para que el investigador pueda emplearse y realizar sus proyectos mediante salarios acordes a las necesidades de cada región que asegure la integración, permanencia y renovación de investigadores. Lo anterior, puede considerar la creación de estímulos al sector privado para que participe en el financiamiento de nuevos estudios. Todo ello requiere de cambios coyunturales en Tabasco.

Es necesario hacer hincapié en que hace falta mucho por hacer para impulsar la investigación científica y tecnológica en el Estado, y esto sólo se puede lograr si se generan líneas de acción que promuevan cambios en un corto y mediano plazo. Un aspecto importante es el apoyo para la creación de instituciones de

investigación, y a las que existen, motivarlas para seguir adelante en esta tarea, así como, el reforzamiento de la infraestructura científica de los centros educativos a nivel superior y de las instituciones de investigación.

A manera de ejemplo, en materia de suelos, el estado de Tabasco fue el primer estado en contar con un inventario actualizado¹, que aunado a un planteamiento de plan de mejora y conservación de los suelos, permitió detonar programas de desarrollo regional importantes: Aptitud de los suelos para 36 cultivos tropicales, entre ellos resaltan la palma de aceite y el hule, lo cual permitió consolidar a estas dos sistemas de plantación como paradigmas de desarrollo rural y ambiental. Otro de los desarrollos en que hemos participado es la reutilización de los residuos orgánicos en el trópico, con el cual se han formado muchos recursos humanos que, trabajando con los productores de bajos ingresos, se pudo obtener una base sustentable para sustituir los fertilizantes y pesticidas.

Con esto se demuestra que si se quiere se puede, y tal como se menciona en un trabajo anterior “si aspiramos a una casa limpia, confortable, segura y sustentable, el esfuerzo, la innovación, la transformación y las propuestas deben de venir de los habitantes de la casa”². En otras palabras el desarrollo de la

ciencia y tecnología en Tabasco debe de ser endógeno. Si bien es cierto que el reto es enorme este puede ser enfrentado de una mejor manera con la unión de esfuerzos, tanto de las instituciones académicas y de gobierno, como de las personas, investigadores y sociedad en general.



Literatura citada

1. Palma-López D. J., J. Cisneros D., E. Moreno C. y J.A. Rincón-Ramírez. 2006. Suelos de Tabasco: su uso y manejo sustentable. ISPROTAB-FUNDACION PRODUCE TABASCO-COLEGIO DE POSTGRADUADOS. Villahermosa, Tabasco. México. 199p.
2. Palma-López D.J. 2009. La ciencia y la tecnología en el desarrollo regional. En: CCYTET (ed) “De la mano del conocimiento desde Tabasco: diez años de camino recorrido”. Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Tabasco. Villahermosa, Tabasco. México. Pp 50-56.

El Gobierno del Estado, a través del Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Tabasco (CCYTET) reconoce, promueve e impulsa la labor que en materia de investigación y desarrollo tecnológico llevan a cabo los investigadores en la Entidad, a través del Sistema Estatal de Investigadores (SEI). Cada año se emite la Convocatoria respectiva y quienes cumplen con lo establecido reciben en ceremonia pública su nombramiento anual como miembros. Para el 2015, participaron 637 investigadores, de los cuales 528 son reconocidos.



Williams Alejandro Abdó Arias
Luis Alberto Abreu Toribio
Manuel Acosta Alejandro
José Trinidad Acosta De la Cruz
Francisco Diego Acosta Escalante
Lorena Isabel Acosta Pérez
Jorge Alberto Acosta Alejandro
Randy Howard Adams Schroeder
Juan Carlos Aguilar Arpaiz
Karla María Aguilar Castro
Sandra Aguilar Hernández
Hidemi Aguilar Mariscal
Norma Aguilar Morales
Dora Elena Aguilar Domínguez
José Guadalupe Aguilar Hernández
Bily Aguilar May
Herman Aguilar Mayo
Antonio Aguirre Andrade
María Asunción Alamilla García
Norma Edith Alamilla López
Justino Alavez Ramírez
Jorda Aleiría Albarrán Melzer
José Alfredo Alejandro Barahona
María Alejandrina Almeida Aguilar
Maricela de Jesús Alor Chávez
Mayra Angélica Álvarez Lemus
Julio César Álvarez Rivero
Juliana Álvarez Rodríguez
María del Carmen Ancona Alcocer
Rosa María Anell Ruiz
Silvia Patricia Aquino Zúñiga
Sonia del Carmen Ara Chan
Emilio Manuel Aranda Ibañez
Gerardo Arceo Moheno
Blanca Estela Arciga Zavala
Lenin Arias Rodríguez
Nely Nayeli Arias Santos
Silvia Arias García
Pedro Iván Arias Vázquez
Aída Beatriz Armenta Ramírez
Stefan Arce Arriaga Weiss
Naur Ávila Estrada
Ángela Ávila Fernández
Israel Ávila Lázaro
Alfonso Azpeltia Morales
Gina Laura María de Lourdes Baena
Paz
Uriel Agustín Baéz Ruiz
Juan Barajas Fernández
Everardo Barba Macías
Victor Manuel Barceló Gutiérrez
María del Rosario Barragán Vázquez
Raúl Germán Bautista Margulis
Graciela Beauregard Solís
Mario Alfredo Benítez Mandujano
Deysi Yadira Bermúdez Ocaña
Virginio Bernabé Antonio
Gilda María Bertolini Díaz
Alma Catalina Berumen Alatorre

Jorge Luis Blé Castillo
Eduardo Daniel Bolaños Aguilar
Xavier Miguel Boldo León
Gloria Ivette Bolio López
Addy Margarita Bolívar Cimé
Catherine Sylvie Bracqbién Noygues
Nancy Patricia Brito Manzano
Juana Magnolia Burelo Burelo
Carlos Manuel Burelo Ramos
Manuel Jesús Cach Pérez
María Teresa Cadenas González
Luis Fernando Calcáneo Florez
José Leopoldo Calderón de la Cruz
Manuela del Socorro Camacho Gómez
Luisa del Carmen Cámara Cabrales
Aline Aleida del Carmen Campos Gómez
Roberto Campos Lechuga
Martha Patricia Cano Salgado
Gerardo Rogelio Cansino Arroyo
Juana Canul Reich
Jorge Luis Capdepont Ballina
Silvia Cappello García
Elizabeth Carmona Díaz
José Francisco Carrillo Córdova
Elisabeth Casanova García
Guillermo Castañón Nájera
Ofelia Castillo Acosta
Belem Castillo Castro
Alfonso Castillo Domínguez
Rocío del Carmen Castillo Méndez
María Mercedes Castillo Uzcanga
Erika Guadalupe Ceballos Falcón
Martha Isabel Centeno Zúñiga
Dora Centurión Hidalgo
Nelson Javier Cetz Canché
Oscar Alberto Chávez Bosquez
Marcela Alejandra Cid Martínez
Irma Alejandra Coeto Calcáneo
María de Jesús Contreras García
Mayra Genezareth Contreras Pérez
Wilfrido Miguel Contreras Sánchez
Fernando Marcos Contreras Moreno
Miguel Córdova Colomé
Juan Antonio Córdova Hernández
Antonio Córdova Ávalos
Yolanda Córdova Bautista
José Fernando Córdova Gómez
Samuel Córdova Sánchez
Rosa Cornelio Landero
Egla Cornelio Landero
Ericsson Saldívar Correa Robles
Yessenia Guadalupe Crespo Gómez
Fabiola Cruz Gutiérrez
Alida Elizabeth Cruz Pérez
Allan Keith Cruz Ramírez
Leonardo Cruz Rosado
Luis Carlos Cuahonte Badillo

Ignacio Cuauhtémoc López
Carlos Alberto Cuenca Soria
Martha Elena Cuevas Gómez
Carlos Arturo Custodio Izquierdo
Roberto Custodio Martínez
Alain Lois D'artola Barceló
Wilber de Dios Domínguez
Erick Natividad de la Cruz Hernández
Efraín de la Cruz Lázaro
María Concepción de la Cruz Leyva
José Alfredo de la Cruz Narváez
Veronika de la Cruz Villegas
Patricia de la Cruz Burelo
Aracely de la Cruz Pérez
Hugo de la O León
Raquel Olivia de los Santos de Dios
Guillermo de los Santos Torres
Ebelia del Ángel Meraz
José Alberto del Rivero del Rivero
Nydia del Rivero Bautista
Alejandra Díaz Alvarado
Laura Lorena Díaz Flores
Ildefonso Jesús Díaz Ramírez
Marivel Domínguez Domínguez
Débora Domínguez Pérez
Verónica Isidra Domínguez Rodríguez
Gloria Ángela Domínguez Aguirre
Beatriz Domínguez Valenzuela
Temani Durán Mendoza
Doris Laury Beatriz Dzib Moo
Miguel Ángel Escalante Cantú
Erika Escalante Espinosa
Hilda Ofelia Eslava Gómez
Judith Espinosa Moreno
Alejandra Elvira Espinosa de los Monteros Reyna
Alejandro Espinoza Tenorio
Laura Fabiola Estrada Andrade
Rebeca Estrella Gómez
María Evilia Magaña
Angélica María Fabila Echauri
Verónica Fernández Arteaga
María Teresa Fernández Mena
Mario Fernández Pérez
Jorge Flores González
Carlos Mario Flores Lázaro
Rosa Amanda Florido Araujo
Lilia Fraire Sierra
Azucena del Rosario Fraire Vázquez
Carlos Alfonso Frías Quintana
Miriam Judith Gallegos Gómora
Irma Gallegos Morales
Jaqueline Gamboa Aguilar
Pedro García Alamilla
Maricela García Ávalos
Rafael García Jiménez
María Juana García Marín

José Félix García Rodríguez
Edgar García Rojas
María Elena García Ullín
Aída Dinorah García Álvarez
Renán García Falconi
Leonel García León
Verónica García Martínez
Marisol García Valenzuela
Cecilia García Muñoz Aparicio
Nayeli Garibay Medécigo
Arturo Garrido Mora
María Guadalupe Garza Pulido
Regino Gómez Álvarez
Nancy Patricia Gómez Crisóstomo
Marbella Araceli Gómez Lemus
Edmundo Gómez Méndez
José Luis Gómez Ramos
Abraham Gómez Rivera
Armando Gómez Vázquez
Rafaela Gómez Cadenas
Doris Crystal Gómez Carrillo
Ricardo Gómez Crespo
Rodolfo Gómez Cruz
Sulma Guadalupe Gómez Jiménez
Thelma Beatriz González Castro
Carolina González Constantino
Nicolás González Cortés
Krystell Paola González Gutiérrez
Manuel González Solano
Oscar Alberto González González
Olga Yeri González López
Elias José Gordillo Chávez
Aurora Govea Ek
María de los Ángeles Guadarrama
Olivera
Miguel Guardado Zavala
Zenaida Guerra Que
Pedro Guillén de la Cruz
Victor Guillermo Castro
Ariel Gutiérrez Valencia
Juan Guzmán Ceferino
Crystell Guadalupe Guzmán Priego
Andrés Guzmán Sala
Candelaria Guzmán Fernández
José Roberto Hernández Barajas
Josafat Alberto Hernández Becerra
Marisela Alejandra Hernández
Carrillo
Eduardo Hernández de la Cruz
Jesús Hernández del Real
Nury Hernández Díaz
Yazmín Hernández Díaz
Arlette Amalia Hernández Franyutti
Norma Angélica Hernández Gómez
Raúl Enrique Hernández Gómez
Javier Hernández Guzmán
Guadalupe Hernández Hernández
Areanna Hernández Jiménez
Humberto Hernández Montejo

Williams Alejandro Abdó Arias
Luis Alberto Abreu Toribio
Manuel Acosta Alejandro
José Trinidad Acosta De la Cruz
Francisco Diego Acosta Escalante
Lorena Isabel Acosta Pérez
Jorge Alberto Acosta Alejandro
Randy Howard Adams Schroeder
Juan Carlos Aguilar Arpaiz
Karla María Aguilar Castro
Sandra Aguilar Hernández
Hidemi Aguilar Mariscal
Norma Aguilar Morales
Dora Elena Aguilar Domínguez
José Guadalupe Aguilar Hernández
Billy Aguilar May
Herman Aguilar Mayo
Antonio Aguirre Andrade
María Asunción Alamilla García
Norma Edith Alamilla López
Justino Álvarez Ramírez
Jorda Aleiría Albarán Melzer
José Alfredo Alejandro Barahona
María Alejandrina Almeida Aguilar
Maricela de Jesús Alor Chávez
Mayra Angélica Álvarez Lemus
Julio César Álvarez Rivero
Juliana Álvarez Rodríguez
María del Carmen Ancona Alcocer
Rosa María Anell Ruiz
Silvia Patricia Aquino Zúñiga
Sonía del Carmen Ara Chan
Emilio Manuel Aranda Ibañez
Gerardo Arceo Moheno
Blanca Estela Arciga Zavala
Lenín Arias Rodríguez
Nely Nayeli Arias Santos
Silvia Arias García
Pedro Iván Arias Vázquez
Aída Beatriz Armenta Ramírez
Stefan Louis Arriaga Weiss
Naur Ávila Estrada
Ángela Ávila Fernández
Israel Ávila Lázaro
Alfonso Azpeitia Morales
Gina Laura María de Lourdes
Baena Paz
Uriel Agustín Baéz Ruiz
Juan Barajas Fernández
Everardo Barba Macías
Víctor Manuel Barceló Gutiérrez
María del Rosario Barragán
Vázquez
Raúl Germán Bautista Margulis
Graciela Beauregard Solís
Mario Alfredo Benítez Mandujano
Deysi Yadira Bermudez Ocaña
Virginio Bernabé Antonio
Gilda María Bertolini Díaz
Alma Catalina Berumen Alatorre
Jorge Luis Blé Castillo
Eduardo Daniel Bolaños Aguilar
Xavier Miguel Boldo León
Gloria Ivette Bolio López
Addy Margarita Bolívar Cimé
Catherine Sylvie Bracqbién Noygues
Nancy Patricia Brito Manzano
Juana Magnolia Burelo Burelo
Carlos Manuel Burelo Ramos
Manuel Jesús Cach Pérez
María Teresa Cadenas González
Luis Fernando Calcáneo Florez
José Leopoldo Calderón de la Cruz
Manuela del Socorro Camacho
Gómez
Luisa del Carmen Cámara Cabrales
Aline Aleida del Carmen Campos
Gómez
Roberto Campos Lechuga

Martha Patricia Cano Salgado
Gerardo Rogelio Cansino Arroyo
Juana Canul Reich
Jorge Luis Capdepon Ballina
Silvia Cappello García
Elizabeth Carmona Díaz
José Francisco Carrillo Córdova
Elizabeth Casanova García
Guillermo Castañón Nájera
Ofelia Castillo Acosta
Belem Castillo Castro
Alfonso Castillo Domínguez
Rocío del Carmen Castillo Méndez
María Mercedes Castillo Uzcanga
Erika Guadalupe Ceballos Falcón
Martha Isabel Centeno Zúñiga
Dora Centurión Hidalgo
Nelson Javier Cetz Canché
Oscar Alberto Chávez Bosquez
Marcela Alejandra Cid Martínez
Irma Alejandra Coeto Calcáneo
María de Jesús Contreras García
Mayra Genevareth Contreras Pérez
Wilfrido Miguel Contreras Sánchez
Fernando Marcos Contreras
Moreno
Miguel Córdova Colomé
Juan Antonio Córdova Hernández
Antonio Córdova Ávalos
Yolanda Córdova Bautista
José Fernando Córdova Gómez
Samuel Córdova Sánchez
Rosa Cornelio Landero
Egla Cornelio Landero
Ericsson Saldívar Correa Robles
Yessenia Guadalupe Crespo Gómez
Fabiola Cruz Gutiérrez
Alida Elizabeth Cruz Pérez
Allan Keith Cruz Ramírez
Leonardo Cruz Rosado
Luis Carlos Cuahonte Badillo
Ignacio Cuauhtémoc López
Carlos Alberto Cuenca Soria
Martha Elena Cuevas Gómez
Carlos Arturo Custodio Izquierdo
Roberto Custodio Martínez
Alain Lois D'artola Barceló
Wilber de Dios Domínguez
Erick Natividad de la Cruz
Hernández
Efraín de la Cruz Lázaro
María Concepción de la Cruz Leyva
José Alfredo de la Cruz Narváez
Veronika de la Cruz Villegas
Patricia de la Cruz Burelo
Aracely de la Cruz Pérez
Hugo de la O León
Raquel Olivia de los Santos de Dios
Guillermo de los Santos Torres
Ebelia del Ángel Meraz
José Alberto del Rivero del Rivero
Nydia del Rivero Bautista
Alejandra Díaz Alvarado
Laura Lorena Díaz Flores
Ildefonso Jesús Díaz Ramírez
Marivel Domínguez Domínguez
Débora Domínguez Pérez
Verónica Isidra Domínguez
Rodríguez
Gloria Ángela Domínguez Aguirre
Beatriz Domínguez Valenzuela
Temani Durán Mendoza
Doris Laury Beatriz Dzib Moo
Miguel Ángel Escalante Cantú
Erika Escalante Espinosa
Hilda Ofelia Esclava Gómez
Judith Espinosa Moreno
Alejandra Elvira Espinosa de los
Monteros Reyna

Alejandro Espinoza Tenorio
Laura Fabiola Estrada Andrade
Rebeca Estrella Gómez
María Evilia Magaña
Angélica María Fabila Echauri
Verónica Fernández Arteaga
María Teresa Fernández Mena
Mario Fernández Pérez
Jorge Flores González
Carlos Mario Flores Lázaro
Rosa Amanda Florido Araujo
Lilia Fraire Sierra
Azucena del Rosario Fraire Vázquez
Carlos Alfonso Frías Quintana
Miriam Judith Gallegos Gómora
Irma Gallegos Morales
Jaquelina Gamboa Aguilar
Pedro García Alamilla
Maricela García Ávalos
Rafael García Jiménez
María Juana García Marín
José Félix García Rodríguez
Edgar García Rojas
María Elena García Ulin
Aída Dinorah García Álvarez
Renán García Falconi
Leonel García León
Verónica García Martínez
Marisol García Valenzuela
Cecilia García Muñoz Aparicio
Nayeli Garibay Medécigo
Arturo Garrido Mora
María Guadalupe Garza Pulido
Regino Gómez Álvarez
Nancy Patricia Gómez Crisóstomo
Marbella Araceli Gómez Lemus
Edmundo Gómez Méndez
José Luis Gómez Ramos
Abraham Gómez Rivera
Armando Gómez Vázquez
Karla Cristel Gómez Cadenas
Doris Crystal Gómez Carrillo
Ricardo Gómez Crespo
Rodolfo Gómez Cruz
Sulma Guadalupe Gómez Jiménez
Thelma Beatriz González Castro
Carolina González Constantino
Nicolás González Cortés
Krystell Paola González Gutiérrez
Manuel González Solano
Oscar Alberto González González
Olga Yeri González López
Eliás José Gordillo Chávez
Aurora Govea Ek
María de los Ángeles Guadarrama
Olivera
Miguel Guardado Zavala
Zenaida Guerra Que
Pedro Guillén de la Cruz
Víctor Guillermo Castro
Ariel Gutiérrez Valencia
Juan Guzmán Ceferino
Crystell Guadalupe Guzmán Priego
Andrés Guzmán Sala
Candelaria Guzmán Fernández
José Roberto Hernández Barajas
Josafat Alberto Hernández Becerra
Marisela Alejandra Hernández
Carrillo
Eduardo Hernández de la Cruz
Jesús Hernández del Real
Nury Hernández Díaz
Yazmin Hernández Díaz
Arlette Amalia Hernández Franyutti
Norma Angélica Hernández Gómez
Raúl Enrique Hernández Gómez
Javier Hernández Guzmán
Guadalupe Hernández Hernández
Areanna Hernández Jiménez

Humberto Hernández Montejo
José Adán Hernández Nolasco
Lilián Hernández Nolasco
Arturo Hernández Olascoaga
Malaquías Hernández Ortiz
Isaías Hernández Rivera
Miguel Ángel Hernández Rivera
Gladys Hernández Romero
Julita Elemí Hernández Sánchez
Rosa Margarita Hernández Vélez
Ulises Hernández Vidal
Manuel Mateo Hernández Villegas
Francisco Alberto Hernández de la
Rosa
José Luis Hernández Juárez
Nallín Hernández Méndez
José Hernández Torruco
José Hernández Vargas
Héctor Herrera Barragán
Laura Elena Herrera Jiménez
Mircea Gabriel Hidalgo Mihart
José Alfonso Hinojosa Cuéllar
Jeanne Rimber Indy
Hugo Ireta López
Raúl Enrique Islas Jesús
Manuel Jesús Izquierdo Sandoval
Lisbeth Jacinto Castillo
Rubén Jerónimo Yedra
Deisy María Jerónimo Jiménez
Yeni Jiménez Izquierdo
Yeny Erika Jiménez López
Nelly del Carmen Jiménez Pérez
Alejandro Jiménez Sastré
Francisco Javier Jiménez Tecillo
Román Jiménez Vera
Luis Daniel Jiménez Martínez
Marcos Andrés Jiménez Moreno
María Antonia Jiménez Santos
Isela Esther Juárez Rojop
Luz del Carmen Lagunes Espinoza
Laura Mercedes Lagunes Gálvez
José Ramón Laines Canepa
Clara Luz Lamoyi Bocanegra
Iván Lázaro Sánchez
Juan Ismael Ledesma Herrera
Julia María Leshner Gordillo
Kristian Lievano Torres
Fabiola Lizama Pérez
Angélica del Carmen Lizardo Pérez
Carlos Ernesto Lobato García
Aida López Cervantes
Sayani Teresa López Espinoza
María Arely López Garrido
Rosendo López González
Eduardo Salvador López Hernández
Eloisa López Hernández
Serapio López Jiménez
Rutilo López López
Marco Antonio López Luna
Cecilia López Mata
Janny López Morales
Ulises López Noverola
Gaspar López Ocaña
Laura López Díaz
Antonia del Rocío López Guemez
José de los Santos López Lázaro
David Lugo Chávez
Ana Laura Luna Jiménez
María Antonia Lunagómez Rocha
Edgar Vicente Macías Melo
Adán Alberto Macossay Cortéz
Margarita Madrigal Mendoza
Miguel Alberto Magaña Alejandro
Maysol Magaña Chablé
Jorge Magaña Govea
Deneb Eli Magaña Medina
Emilio Jesús Maldonado Enríquez
Héctor Malvaez Tovar
Susana Mandujano Contreras

NOMBRE: _____

CARGO: _____

INSTITUCIÓN: _____

Deseo recibir la Revista «DIÁLOGOS» en esta dirección:

DOMICILIO: _____

COLONIA: C.P.: _____

CIUDAD: _____

TEL. OFICINA: _____ **TEL. PART.:** _____

CORREO ELECTRÓNICO: _____

COMENTARIOS Y SUGERENCIAS

Estimado lector:

Le recordamos que estamos actualizando nuestro registro de suscripciones. Si desea renovar o iniciar la suya (gratuitamente), sólo tiene que entregar este formato, debidamente llenado (a máquina o con letra de molde), en: Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Tabasco / Revista "Diálogos"
Dr. Lamberto Castellanos Rivera
313, Col. Centro,
86000 Villahermosa, Tabasco / México

También puede enviarlo por correo o al fax:
01-(993)1420316 al 18, 54 y 55

o hacer llegar la información solicitada, a través del correo electrónico a:
divulgacionccytet@gmail.com

¡Muchas gracias, y no olvide avisarnos si cambia de domicilio!

NOMBRE: _____

CARGO: _____

INSTITUCIÓN: _____

Deseo recibir la Revista «DIÁLOGOS» en esta dirección:

DOMICILIO: _____

COLONIA: C.P.: _____

CIUDAD: _____

TEL. OFICINA: _____ **TEL. PART.:** _____

CORREO ELECTRÓNICO: _____

COMENTARIOS Y SUGERENCIAS

Estimado lector:

Le recordamos que estamos actualizando nuestro registro de suscripciones. Si desea renovar o iniciar la suya (gratuitamente), sólo tiene que entregar este formato, debidamente llenado (a máquina o con letra de molde), en: Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Tabasco / Revista "Diálogos"
Dr. Lamberto Castellanos Rivera
313, Col. Centro,
86000 Villahermosa, Tabasco / México

También puede enviarlo por correo o al fax:
01-(993)1420316 al 18, 54 y 55

o hacer llegar la información solicitada, a través del correo electrónico a:
divulgacionccytet@gmail.com

¡Muchas gracias, y no olvide avisarnos si cambia de domicilio!

SUSCRIPCIÓN A LA REVISTA *Diálogos*

Normas Editoriales

Los escritos sometidos a consideración del Comité Editorial de “Diálogos”, deberán remitirse en formato digital, procesador de palabras WORD (Office 2007 o versión actual), y deberán estar redactados en español, con letra Arial a 12 puntos y doble espacio, utilizando mayúsculas y minúsculas, hoja tamaño carta, con márgenes superior, inferior e izquierdo de 2.5 centímetros, y derecho de 4 centímetros.

Los trabajos deberán incluir una portada, en la que se señale con claridad el título de la colaboración (preferiblemente no más de 15 palabras); el nombre completo del autor, incluyendo su grado académico; la institución en la cual labora y el cargo que ocupa; sus direcciones postal y electrónica; números de teléfono y fax; y un resumen de no más de 200 palabras.

Los textos sometidos a consideración del Comité Editorial de “Diálogos” deberán tener una extensión mínima de 5 cuartillas y máximo 8 (solo el artículo), y todas las páginas deberán estar numeradas, en la parte inferior derecha.

En caso necesario, podrá utilizarse un número reducido de figuras para ilustrar el texto. Deberán enviarse dibujos o fotografías de buena calidad en formato JPEG, preferiblemente en color, aunque se imprimen en blanco y negro. Todas las ilustraciones y sus textos deberán ser capaces de soportar reducciones a 50-66 por ciento, sin perder claridad.

El autor deberá incluir, al final del texto, la descripción de cada dibujo o fotografía que envíe, y el Comité Editorial de “Diálogos” se reserva el derecho de determinar si se publican con pie o no.

Las tablas habrán de escribirse a doble espacio, sin líneas verticales y contener numeración consecutiva dentro del encabezado. No deberán duplicar información contenida en el texto o las ilustraciones. Si la información contenida en las tablas ha sido publicada anteriormente, deberá citarse la fuente o referencia.

Las citas se señalarán mediante superíndices numerados consecutivamente, y se describirán al final del texto, en el mismo orden.

Cuando se trate de referencias a libros, deberán ajustarse a los siguientes ejemplos:

- Si la cita corresponde a una parte específica del libro.

Fierro Gossman, Julieta. 1999. *Las Estrellas*. Tercer Milenio. México. Pp. 42-43.

- Cuando se trata de una referencia hecha sobre el contenido de todo el libro.

López R., M. 1995. *Normas Técnicas y de Estilo para el Trabajo Académico*. Universidad Nacional Autónoma de México. México. 148 p.

Las referencias a artículos en revistas periódicas deberán incluir el nombre del autor, o de los autores, si se trata de más de uno, de acuerdo con el siguiente modelo. El título de la revista se escribirá completo en la primera cita y abreviado en las subsecuentes en que aparezca.

Torres Martínez Emanuel S., “Matemáticas y letras”, *¿Cómo ves?*, Revista de divulgación de la Universidad Nacional Autónoma de México. 2001. 27, p. 31.

Rodríguez B. Myrna Olivia. “Los ácaros: compañeros anónimos”, *¿Cómo ves?* 2001. 27, p. 18.

En todos los casos, y en la medida de lo posible, se tratará de mencionar los nombres completos de los autores.

Para los artículos con referencia en la web, además de los datos mencionados (Autor, Año, Nombre del Artículo, Nombre de la Publicación), debe anexarse la página electrónica fuente.



Gobierno del
Estado de Tabasco



CCYTET



1665-3505