



ISSN 2448-508X

KUXULKAB'

-Tierra viva o naturaleza en voz Chontal-

Volumen 25

Número 51

Enero-Abril 2019

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco
División Académica de Ciencias Biológicas



« REVISTA DE DIVULGACIÓN CIENTÍFICA »



PRÁCTICAS DE CAMPO EN LA ASIGNATURA «ALGAS Y BRIOFITAS» DENTRO DE LAS INSTALACIONES DE LA DACBiol.
División Académica de Ciencias Biológicas (DACBiol); Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT).
Villahermosa, Tabasco; México.

Fotografía: cortesía de Ma. Guadalupe Rivas Acuña.



UJAT

UNIVERSIDAD JUÁREZ
AUTÓNOMA DE TABASCO

“ ESTUDIO EN LA DUDA. ACCIÓN EN LA FE ”

DIRECTORIO

Dr. José Manuel Piña Gutiérrez
Rector

Dra. Dora María Frías Márquez
Secretaria de Servicios Académicos

M. en C. Raúl Guzmán León
Secretario de Investigación, Posgrado y Vinculación

M. en A. Rubicel Cruz Romero
Secretario de Servicios Administrativos

L.C.P. Elena Ocaña Rodríguez
Secretaria de Finanzas

M.C.A. Rosa Martha Padrón López
Directora de la División Académica de Ciencias Biológicas

Dr. Raúl Germán Bautista Margulis
Coordinador de Investigación y Posgrado, DACBiol-UJAT

M. en A. Arturo Enrique Sánchez Maglioni
Coordinador Administrativo, DACBiol-UJAT

M. en C. Andrés Arturo Granados Berber
Coordinador de Docencia, DACBiol-UJAT

Biól. Blanca Cecilia Priego Martínez
Coordinadora de Difusión Cultural y Extensión, DACBiol-UJAT

COMITÉ EDITORIAL DE KUXULKAB'

Dr. Andrés Reséndez Medina (†)
Editor fundador

Dra. Lilia María Gama Campillo
Editor en jefe

Dra. Carolina Zequeira Larios
Dra. María Elena Macías Valadez Treviño
Editores asociados

Biól. Fernando Rodríguez Quevedo
Editor ejecutivo

M.C.A. Ma. Guadalupe Rivas Acuña
L.D.C. Rafael Sánchez Gutiérrez
Correctores de estilo

M.C.A. María del Rosario Barragán Vázquez
Corrector de pruebas

Biól. Fernando Rodríguez Quevedo
Lic. Ydania del Carmen Rosado López
Téc. Juan Pablo Quiñonez Rodríguez (†)
Diseñadores

L.Comp. José Juan Almeida García
Soporte técnico institucional

M.Arq.; M.A.C. Marcela Zurita Macías Valadez
Traductor

Pas. Lic. Biología José Francisco Juárez López
Apoyo técnico

CONSEJO EDITORIAL (EXTERNO)

Dra. Julieta Norma Fierro Gossman
Instituto de Astronomía, UNAM - México

Dra. Tania Escalante Espinosa
Facultad de Ciencias, UNAM - México

Dr. Ramón Mariaca Méndez
El Colegio de la Frontera Sur, ECOSUR San Cristóbal, Chiapas - México

M. en C. Mirna Cecilia Villanueva Guevara
Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Tabasco - México

Dr. Julián Monge Nájera
Universidad Estatal a Distancia (UNED) - Costa Rica

Dr. Jesús María San Martín Toro
Universidad de Valladolid (UVA) - España

ISSN 2448-508X

KUXULKAB'

La revista KUXULKAB' (vocablo chontal que significa «tierra viva» o «naturaleza») es una publicación cuatrimestral de divulgación científica la cual forma parte de las publicaciones periódicas de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco; aquí se exhiben tópicos sobre la situación de nuestros recursos naturales, además de avances o resultados de las líneas de investigación dentro de las ciencias biológicas, agropecuarias y ambientales principalmente.

El objetivo fundamental de la revista es transmitir conocimientos con la aspiración de lograr su más amplia presencia dentro de la propia comunidad universitaria y fuera de ella, pretendiendo igualmente, una vinculación con la sociedad. Se publican trabajos de autores nacionales o extranjeros en español, con un breve resumen en inglés, así como también imágenes caricaturescas.

KUXULKAB' se encuentra disponible electrónicamente y en acceso abierto en la siguiente dirección: www.revistas.ujat.mx; por otro lado se halla citada en:

PERIÓDICA (Índice de Revistas Latinoamericanas en Ciencias):
www.dgbiblio.unam.mx

LATINDEX (Sistema Regional de Información en Línea para Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal):
www.latindex.unam.mx/index.html



Nuestra portada:

Interacción con el entorno: conocimiento y aplicación.

Diseño de:

Fernando Rodríguez Quevedo; División Académica de Ciencias Biológicas, UJAT.

Fotografías: Imágenes cortesía de Rosique, Valdez y colaboradores; así como de Peña López; artículos publicados en este número.

KUXULKAB', año 25, No. 51, enero-abril 2019; es una publicación cuatrimestral editada por la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT) a través de la División Académica de Ciencias Biológicas (DACBiol). Av. Universidad s/n, Zona de la Cultura; Col. Magisterial; Villahermosa, Centro, Tabasco, México; C.P. 86040; Tel. (993) 358 1500, 354 4308, extensión 6415; <http://www.revistas.ujat.mx>; kuxulkab@ujat.mx. Editor responsable: Lilia María Gama Campillo. Reservas de Derechos al Uso Exclusivo No. 04-2013-090610320400-203; ISSN: 2448-508X, ambos otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor. Responsable de la última actualización de este número: Editor ejecutivo, Fernando Rodríguez Quevedo; Carretera Villahermosa-Cárdenas km 0.5; entronque a Bosques de Saloya; CP. 86039; Villahermosa, Centro, Tabasco; Tel. (993) 358 1500, 354 4308, extensión 6415; Fecha de la última modificación: 11 de enero del 2019.

Las opiniones expresadas por los autores no necesariamente reflejan la postura del editor de la revista, ni de la DACBiol y mucho menos de la UJAT. Queda estrictamente prohibida la reproducción total o parcial de los contenidos e imágenes de la publicación sin previa autorización de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.



Editorial

Estimados lectores:

En este número 51 (enero-abril, 2019) de **KUXULKAB'**, se presentan cinco interesantes artículos, principalmente y en su mayoría, relacionados a temas dirigidos al estudio de tópicos taxonómicos, herramientas para la conservación y preservación de flora y fauna, así como la mitigación del cambio climático. A continuación, brindamos una corta reseña sobre las aportaciones expuestas en este número de la revista.

«*Estudio morfológico de 10 taxa de los Jardines de la DACBIOL de Villahermosa, Tabasco*»; en esta ocasión los autores aportan información respecto a la generación de una palinoteca, exponiendo los resultados encontrados en un estudio sobre espacios de la División Académica de Ciencias Biológicas.

«*¿Son los modelos de distribución potencial una herramienta certera de la biología de la conservación?*»; en dicho escrito se describe la utilización de esta herramienta como alternativa en la toma de decisiones para la conservación de flora, fauna, áreas y ecosistemas, así como para identificar el efecto del cambio climático.

«*Métodos ex situ de recuperación terciaria de petróleo empleando microorganismos*»; escrito donde se expone un método de recuperación de dicho producto como materia prima en México, considerando principalmente, la disminución del impacto a los ecosistemas.

«*Propagación de plantas de cacao mediante injertos*» material que aborda uno de los diversos métodos para propagar el cultivo del cacao, considerando, la alta eficacia que tiene el proceso de enjertación en la región.

«*Conocimiento tradicional, ¿una alternativa al cambio climático?*»; aportación que menciona ejemplos en donde la practica tradicional de las comunidades indígenas, forman parte de la capacidad de adaptación al cambio climático .

Siempre es grato tener la oportunidad de reconocer el interés de la comunidad en considerarnos como un espacio para compartir sus resultados, reflexiones e ideas, siendo objetivos al fortalecimiento de la divulgación científica. Además, este trabajo solo es posible gracias a la labor de los profesores e investigadores que nos apoyan en la revisión y dictamen del material, con el fin de garantizar la calidad de nuestra revista.

El decidido impulso de las autoridades de la División Académica de Ciencias Biológicas que dan a **KUXULKAB'**, permite ratificar nuestra invitación a utilizar esta plataforma de divulgación para compartir la información, que, desde cada una de sus áreas de trabajo generan día a día.

Lilia María Gama Campillo
EDITOR EN JEFE DE KUXULKAB'

Rosa Martha Padrón López
DIRECTORA DE LA DACBIOL-UJAT

Contenido

ESTUDIO MORFOPOLÍNICO DE 10 TAXA DE LOS JARDINES DE LA DACBioI DE VILLAHERMOSA, TABASCO 05-16

MORPHOLINO STUDY OF 10 TAXA IN THE GARDENS OF THE DACBioI OF VILLAHERMOSA, TABASCO

Marcela Alejandra Cid Martínez, Karla Yanet Reyes García & Reyna Lourdes Fócil Monterrubio

¿SON LOS MODELOS DE DISTRIBUCIÓN POTENCIAL UNA HERRAMIENTA CERTERA DE LA BIOLOGÍA DE LA CONSERVACIÓN? 17-24

ARE POTENTIAL DISTRIBUTION MODELS AN ACCURATE TOOL OF CONSERVATION BIOLOGY?

Yazmin del Carmen Rosique de la Cruz, Juan de Dios Valdez Leal, Coral Jazvel Pacheco Figueroa, Lilia María Gama Campillo, Eduardo Javier Moguel Ordóñez, Luis José Rangel Ruiz & Francisco Javier Hernández Sánchez

MÉTODOS *ex situ* DE RECUPERACIÓN TERCIARIA DE PETRÓLEO EMPLEANDO MICROORGANISMOS 25-32

ex situ METHODS FOR THIRD OIL RECOVERY USING MICROORGANISMS AND THEIR METABOLITES

Fátima García Frías, Reyna Lourdes Fócil Monterrubio, Marcia Eugenia Ojeda Morales, Miguel Ángel Hernández Rivera & Uri Marcial Ojeda Morales

PROPAGACIÓN DE PLANTAS DE CACAO MEDIANTE INJERTOS 33-40

PROPAGATION OF COCOA PLANTS BY GRAFTING

Jorge Luis Peña López

CONOCIMIENTO TRADICIONAL, ¿UNA ALTERNATIVA AL CAMBIO CLIMÁTICO? 41-47

TRADITIONAL KNOWLEDGE, AN ALTERNATIVE TO CLIMATE CHANGE?

Milca Mayo Mendoza



CONOCIMIENTO TRADICIONAL, ¿UNA ALTERNATIVA AL CAMBIO CLIMÁTICO?

TRADITIONAL KNOWLEDGE, AN ALTERNATIVE TO CLIMATE CHANGE?

Milca Mayo Mendoza✉

Licenciada en Biología por la Universidad de Guadalajara; actualmente, estudiante de la Maestría en Ciencias Ambientales de la División Académica de Ciencias Biológicas (DACBio), en la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT).

División Académica de Ciencias Biológicas (DACBio); Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT); Carretera Villahermosa-Cárdenas km 0.5, entronque a Bosques de Saloya; C.P. 86039; Villahermosa, Tabasco; México.

✉ mayo_z@hotmail.com

ORCID 0000-0001-6050-5180

Como referenciar:

Mayo Mendoza, M. (2019). Conocimiento tradicional, ¿una alternativa al cambio climático? *Kuxulkab'*, 25(51): 41-47, enero-abril. DOI: <https://doi.org/10.19136/kuxulkab.a25n51.2901>

Disponible en:

<http://www.revistas.ujat.mx>

<http://www.revistas.ujat.mx/index.php/kuxulkab>

DOI: <https://doi.org/10.19136/kuxulkab.a25n51.2901>

Resumen

Las comunidades indígenas son los primeros en afrontar los efectos del cambio climático, debido a la estrecha relación y dependencia al ambiente y su condición de vulnerabilidad al no tener información al respecto. Sin embargo, estas comunidades han sabido interpretar los efectos del cambio climático y han actuado ante ellos para minimizar sus pérdidas en cuando a su productividad. En este escrito se señalan algunos ejemplos de casos en el continente americano y la manera en que éstas prácticas contribuyen a las adaptaciones en los países. Dichas prácticas tradicionales muestran un especial manejo agroecológico que hoy en día, puede ser útil para afrontar los cambios acelerados del clima y además, muestran cómo hacer un buen uso de los recursos disponibles a partir de información local. Las prácticas tradicionales forman parte de las opciones para incrementar la capacidad de adaptación frente al cambio climático.

Palabras clave: Agricultura tradicional; Capacidad adaptativa; Indígenas.

Abstract

The indigenous communities are the first to face the climate change effects, due to the close relationship and dependence on the environment and their vulnerability because they do not have information about it. However, these communities had been able to interpret the effects of climate change and respond to it creatively applying their traditional knowledge and other techniques that help to minimize their losses in terms of productivity. In this document, some examples of cases in the American continent as well as the way in which these practices contribute to the adaptations in the countries are pointed out. These traditional practices based on agro forest management that today can be a success for adaptive capacity and for ecological recovery. These practices show where adaptation programs should be directed through information from ancestral knowledge to increase the ability to adapt them to this climate change.

Keywords: Traditional agriculture; Adaptive capacity; Indigenous people.

*D*ecía mi hermana mientras se bañaba con agua a jicaradas <no somos pobres, la diferencia es en la manera que se distribuyen las cosas. El "kashlan" (hombre de ciudad) se baña con agua de la regadera, nosotros lo hacemos con jícaras o en los ríos>. Su frase me viene a la mente cuando hablan de la pobreza o la condición de vulnerabilidad a la que se enfrentan los pueblos indígenas ante los escenarios del cambio climático.

Pese esa condición, las comunidades indígenas y campesinas son poseedoras de una riqueza cultural, tradicional y de conocimientos ancestrales, que hoy en día, pueden contribuir a aumentar la capacidad de adaptación para reducir la vulnerabilidad y a hacer frente a los cambios inminentes del clima (Llovizna & Ávila, 2013), (fotografía 1). Es conocido de algunas estrategias que practicaron, que han venido reproduciendo y que han sido efectivas desde los tiempos precolombinos. En este escrito se señalan algunos ejemplos de casos en el continente americano y la manera en que éstas prácticas contribuyen a las adaptaciones en los países.

Para adentrarnos al tema nos hacemos la siguiente pregunta: ¿por qué está cambiando el clima?; a lo largo del tiempo el clima nunca ha sido constante; sin embargo, los cambios provocados por las influencias humanas en su entorno como los asociados a la generación de los *Gases de Efecto Invernadero* (GEI) y el uso de combustibles fósiles, son condiciones nuevas que contribuyen a que estos cambios sean más acelerados (Bi & Parton, 2008).

Y ¿qué son los GEI?; a menudo se presentan como los malos del cuento pero lo cierto es que, estos gases como el vapor de agua, el bióxido de carbono, el metano, el óxido de nitrógeno y el ozono, entre otros, son los componentes gaseosos de la atmósfera que se encuentran de forma natural y permiten la existencia de la vida en el planeta; es decir, sin estos gases la temperatura promedio de la Tierra sería alrededor de -8 grados centígrados (Ma, 1998) en lugar del promedio anual y global de 14 grados centígrados (Karl & Trenberth, 2003).

Esta condición normal y natural con el tiempo han sido alterados por las actividades antropogénicas, por el uso excesivo de combustibles fósiles como el carbón, el petróleo y el gas natural, aunada la deforestación, el cambio de uso de suelo, entre otros; es por esto que la temperatura del planeta podría aumentar a más de 2 grados centígrados durante este siglo si seguimos a este ritmo (IPCC, 2014), (fotografía 2).

El Panel Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés), es el organismo de las Naciones Unidas encargado de evaluar la ciencia relacionada con el cambio climático; señala que, aunque se reduzcan estas emisiones el calentamiento global seguirá, es decir, evolucionará de forma lenta. Por ello es imprescindible hoy día hablar de *adaptación*. El término de adaptación para este organismo especializado es:

<El proceso de ajuste al clima real o proyectado y sus efectos. En los sistemas humanos, la adaptación trata de moderar o evitar los daños o aprovechar las oportunidades beneficiosas. En algunos sistemas naturales, la intervención humana puede facilitar el ajuste al clima proyectado y a sus efectos> (IPCC, 2014)

«Los campesinos han utilizado estrategias, y otras que han desaparecido, que en realidad no son novedosas; ya que se las han ingeniado para sobrevivir en ambientes marginales y donde el clima es otro desafío. Existen ejemplos arqueológicos de tales estrategias para México (las chinampas por ejemplo) y en otros países»



Fotografía 1. Altar maya en la Parroquia de Santo Domingo de Guzmán, Palenque, Chiapas; México.

Así, en lo que el clima va cambiando nosotros deberíamos ir en esa misma dirección: reducir nuestras emisiones para ganar tiempo y aprender a vivir en las nuevas condiciones ambientales, o sea, "adaptarnos".

Si bien, las comunidades indígenas contribuyen en general muy poco a las emisiones de Gases de Efecto Invernadero; pero, respecto los efectos del cambio climático son uno de los primeros en afrontarlos, esto debido a la estrecha relación y dependencia al ambiente y su condición de vulnerabilidad al no tener información al respecto (UN, 2008). Dependen además, de los recursos naturales para llevar a cabo sus actividades económicas, agrícolas como la milpa, la pesca, la agricultura, la caza y la colecta (Salick & Byg, 2007), (fotografía 3).

El cambio climático empeora más las dificultades a las que de por sí están expuestos como a la discriminación, la pobreza, menor acceso a la educación y a la salud, pérdida de tierras y recursos, las violaciones de los derechos humanos y al desempleo (UN, 2008).

Por todo lo anterior, para reducir la vulnerabilidad se han diseñado estrategias de adaptación al cambio climático; existen propuestas a nivel nacional pero estas, no son necesariamente las más apropiadas o adecuadas para las situaciones particulares en las que viven las comunidades, ya que se carece de información puntual de su realidad o de las necesidades especiales de estos grupos.

Impacto del cambio climático en la agricultura de los campesinos

Actualmente, más científicos han mostrado mayor interés en los cultivos agrícolas, preocupados por la suficiencia alimentaria debido a la amenaza que representa ante los efectos del cambio climático. Los cultivos en general se verán seriamente afectados por los cambios en las variables climáticas, en sus requerimientos, principalmente la precipitación y la temperatura (Easterling, Aggarwal, Batima, Brander, Erda, Howden, Kirilenko, Morton, Soussana, Schmidhuber & Tubiello, 2007).



Fotografía 2. Animales en pastoreo.

Por este motivo, es evidente que el sector agrícola, y con ello la seguridad alimentaria, estará expuesta a las amenazas que provoquen estrés climático. Además, cabe resaltar que los países en desarrollo ubicados en las zonas tropicales, son los que se verán mayormente afectados (Cline, 2007). Y es en esos países donde los agricultores que practican la agricultura de subsistencia, serán potencialmente perjudicados en relación a cultivos como el maíz (*Zea mays*), el frijol (*Phaseolus vulgaris*), la papa (*Solanum tuberosum*) o el arroz (*Oryza sativa*); (Altieri & Nicholls, 2008). Más aún, existe alrededor de 370 millones de pobres rurales en el mundo, los cuales viven en áreas que son pobres en recurso y que son muy heterogéneos y propensos al riesgo (Altieri, 2002).

A pesar de todo, las comunidades rurales que se rigen por la agricultura tradicional, al parecer han sabido enfrentarse y reaccionar ante la variabilidad climática (Mortimore & Adams, 2001). Han sabido interpretar los efectos del cambio climático y han actuado ante ello de manera creativa, aplicando sus conocimientos tradicionales y demás técnicas, que ayuden a minimizar sus pérdidas en cuanto a su productividad, por ejemplo, ya sea usando variedades tolerantes a la sequía, recolectando el agua de lluvia, el manejo de los policultivos (la milpa) o la agroforestería, entre otros (Altieri & Koohafkan, 2008). Por ello, es necesario repensar y evaluar estas prácticas tradicionales y culturales de los campesinos e indígenas, como una herramienta clave para la capacidad adaptativa para hacer frente a los efectos del cambio climático (Altieri, 2002).

Algunas estrategias de adaptaciones campesinas

Las estrategias que los campesinos han venido utilizando (y otras que han desaparecido) no son algo novedoso, ya que ellos se las han ingeniado para sobrevivir en ambientes marginales donde además los climas son un desafío.

Por mencionar algunos ejemplos, existen registros arqueológicos de 170 mil hectáreas de campos elevados en Surinam, Venezuela, Colombia, Ecuador, Perú y Bolivia (Denevan, 1995) o cerca del lago de Titicaca en Perú y Bolivia, donde los



Fotografía 3. Niñas desgranando maíz.

quechuas utilizaron técnicas llamadas "*Waru-warus*" o camellones que eran rodeadas de zanjas llenas de agua las cuales subían por los canales de riego; esto con el fin de evitar daños debido a la erosión durante las inundaciones. Con esta técnica llegaron a producir abundantes cosechas en altitudes de casi 4,000 metros aún con las sequías y las heladas (Erickson & Chandler, 1989).

En México, podemos recordar las chinampas de los aztecas que consistieron en islas o plataformas elevadas sobre el fango de los pantanos, esta técnica también se han encontrado en China y Tailandia (Armillas, 1971). Para mantener la fertilidad del suelo en estas islas, aplicaban regularmente lodos del pantano, plantas acuáticas y estiércol (Gliessman, García & Amador, 1981). Con este sistema agrícola llegaron a alcanzar rendimientos de entre 4 y 6 toneladas por hectárea, junto con otros cultivos, una hectárea de chinampa era suficiente para alimentar a 15 personas durante todo el año (Rojas-Rabiela, 1993).

Otro caso, es el de los otomís en el valle de Mezquital de México, una de las regiones más pobres y marginadas del país, donde han dependido de la captura de agua de lluvia para su agricultura (Toledo, Carabias, Mapes & Toledo, 1985). Gracias a que ellos tienen un amplio conocimiento de su entorno (suelos, relieve, vegetación y los movimientos del agua), construyeron bordos para atrapar el agua y concentrar a la vez los sedimentos en el suelo; estos bordos eran construidos con piedras y plantas de maguey y los colocaban, generalmente, a lo largo de los contornos para tomar ventaja de la corriente; además, los campos se fertilizaban con estiércol, residuos de las casas, cenizas, plantas secas y suelos de otras parcelas (Johnson, 1977).

En las zonas áridas y semiáridas donde el factor limitante es el agua, además, de las altas temperaturas, en estos ambientes por consiguiente los agricultores han diseñado opciones para incrementar la capacidad del suelo para retener el agua como la captación de agua de lluvia.



Fotografía 4. Milpa en el ejido Victorico Grajales, Palenque, Chiapas; México.

Es el caso de los Pápagos (tribu que habitan en Sonora y Arizona), los Seris (en Sonora), los Pimas (en Arizona, Chihuahua y Sonora) y otros grupos indígenas de Norteamérica, estos grupos han usado como recurso, variedades de especies vegetales del desierto con alto valor nutritivo que podrían ser la base de una agricultura apropiada para la zona. Además, desarrollaron técnicas agrícolas donde utilizan canales, terrazas, bermas, entre otros tipos de diversificación de escorrentías para retener y aprovechar el agua de lluvia (Nabhan, 1979).

Del mismo modo, otros estudios han señalado que los cultivos con diversificación han resistido mejor que los monocultivos convencionales en condiciones climáticas extremas, por ejemplo, después del huracán Mitch en Centroamérica, en un estudio a través de encuestas y observaciones de campo, se demostró que las prácticas como cultivos con cobertura, cultivos intercalados y la agroforestería sufrió menos daño que los monocultivos; conservando hasta un 20 y 40 % más de tierra vegetal, mayor humedad, menor erosión y menor pérdida económica (Holt-Giménez, 2002).

La diversificación de los cultivos, es una de las tantas formas de la agricultura tradicional que ofrece a los agricultores como opciones y combinaciones de estrategias para la adaptación (fotografía 4). Y que en muchas comunidades siguen manteniendo esta práctica. Podemos seguir enlistando estrategias y prácticas de otras regiones del mundo y el resultado no es diferente a éstas: *con éxito y con velocidad de recuperación ecológica eficaz.*

En este breve recorrido acerca del conocimiento de las prácticas tradicionales por parte de las comunidades indígenas y campesinas, todas muestran un especial manejo agroecológico en la producción de alimentos para el autoconsumo, que si bien, no fueron pensadas e inventadas en primera instancia como una respuesta ante el cambio climático, pero hoy en día puede ser útil para afrontar los cambios acelerados del clima, y además, nos brindan como una herramienta para las estrategias de un mejor manejo sostenible de los recursos naturales, pero sobre todo, para hacer un buen uso de los recursos disponibles a partir de lo local sin necesidad de mucha tecnología.

Pensar en las soluciones desde abajo y desde lo local, para estrategias adecuadas de adaptación que contribuyan a reducir la vulnerabilidad, garantiza en cierta medida la seguridad alimentaria local y al mismo tiempo conserva las prácticas agrícolas tradicionales, así como la biodiversidad al hacer un uso adecuado de los recursos.

Éstas prácticas tradicionales, dan cuenta también de hacia donde deberían ir dirigidos las atenciones y los programas de adaptación. Aunque este último, debería ir acompañado de capacitaciones que fortalezcan las medidas que ya practican con otras estrategias, como la preparación para casos de desastres, planificar el uso de la tierra, conservación del ambiente y los planes de desarrollo sostenible que permitan dotarlos de herramientas tecnológicas innovadoras.

Finalmente es importante señalar, que las prácticas tradicionales son consideradas una de las opciones para incrementar la capacidad de adaptación frente al cambio climático, dicho de otro modo, hay mucho por conocer acerca de los saberes de las comunidades indígenas y campesinas y no son acerca de su grado de pobreza o de cuán vulnerables son.

Referencias

- Altieri, M.A. & Koohafkan, P.** (2008). *Enduring farms: climate change, smallholders and traditional farming communities*; (Environment & Development Series 6; p. 63). Penang, Malaysia: Third World Network. Recovered from «http://www.fao.org/docs/eims/upload/288618/Enduring_Farms.pdf»
- Altieri, M.A. & Nicholls, C.I.** (2008). Los impactos del cambio climático sobre las comunidades campesinas y de agricultores tradicionales y sus respuestas adaptativas. *Agroecología*, 3: 7-28. Recuperado de «<https://revistas.um.es/agroecologia/article/view/95471/91781>»
- Altieri, M.A.** (2002). Agroecology: the science of natural resource management for poor farmers in marginal environments. *Agriculture, Ecosystems & Environment (Agric Ecosyst Environ)*, 93(1-3): 1-24. DOI «[https://doi.org/10.1016/S0167-8809\(02\)00085-3](https://doi.org/10.1016/S0167-8809(02)00085-3)»
- Armillas, P.** (1971). Gardens on Swamps. *Science*, 174(4010): 653-661. DOI «<http://doi.org/10.1126/science.174.4010.653>»
- Bi, P. & Parton, K.A.** (2008). Effect of climate change on Australian rural and remote regions: What do we know and what do we need to know? *The Australian Journal of Rural Health (Aust. J. Rural Health)*, 16(1): 2-4. DOI «<https://doi.org/10.1111/j.1440-1584.2007.00945.x>»
- Cline, W.R.** (2007). *Global warming and agriculture: impact estimates by country*, (p. 250). Washington, DC.; U.S.A.: Center for Global development; Peterson Institute for International Economics. Washington, DC.
- Denevan, W.M.** (1995). 2 Prehistoric agricultural methods as models for sustainability. *Advances in Plant Pathology (Adv. Plant Pathology)*, 11: 21-43. DOI «[https://doi.org/10.1016/S0736-4539\(06\)80004-8](https://doi.org/10.1016/S0736-4539(06)80004-8)»
- Easterling, W.E.; Aggarwal, P.; Batima, P.; Brander, K.; Erda, L.; Howden, M.; Kirilenko, A.; Morton, J.; Soussana, J.-F.; Schmidhuber, J. & Tubiello, F.** (2007). Food, fibre and forest products. In: *Climate Change 2007: impacts, adaptation and vulnerability*; (Parry, M.L.; Canziani, O.F.; Palutikof, J.P.; van der Linden, P.J. & Hanson, C.E. (Eds.); Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change; pp. 273-313). Cambridge; UK. Cambridge University Press. Recovered from «https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/ar4_ar4_wg2_full_report.pdf»
- Erickson, C.L. & Candler, K.L.** (1989). Raised fields and sustainable agriculture in the Lake Titicaca Basin of Peru. In: *Fragile lands of Latin America: strategies for sustainable development*; (Browder, J.O. (ed.); pp. 230-243). Westview Press, Boulder, Co. Recovered from «<https://www.semanticscholar.org/paper/Raised-Fields-and-Sustainable-Agriculture-in-the-of-Candler/20b9b87dee06da9f856a94d2dae110476413b270>»
- Gliessman, S.R.; García, R.E. & Amador, M.A.** (1981). The ecological basis for the application of traditional agricultural technology in the management of tropical agro-ecosystems. *Agro-Ecosystems*, 7(3): 173-185. DOI «[http://doi.org/10.1016/0304-3746\(81\)90001-9](http://doi.org/10.1016/0304-3746(81)90001-9)»

Holt-Giménez, E. (2002). Measuring farmers' agroecological resistance after Hurricane Mitch in Nicaragua: a case study in participatory, sustainable land management impact monitoring. *Agriculture, Ecosystems & Environment (Agric Ecosyst Environ)*, 93(1-3): 87-105. DOI «[https://doi.org/10.1016/S0167-8809\(02\)00006-3](https://doi.org/10.1016/S0167-8809(02)00006-3)»

IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change). (2014). *Cambio climático: Informe de síntesis. Contribución de los Grupos de trabajo I, II y III al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático*; (Pachauri, R.K. & Meyer, L.A. (eds.); p. 157). Ginebra; Suiza: autor. Recuperado de «https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/SYR_AR5_FINAL_full_es.pdf»

Johnson, K.J. (1977). *Do as the land bids: a study of Otomi resource-use on the eve of irrigation*; (Ph. D. dissertation). U.S.A.: Clark University.

Karl, T.R. & Trenberth, K.E. (2003). Modern global climate change. *Science*, 302(5651): 1719-1723. DOI «<https://doi.org/10.1126/science.1090228>»

Llovizna González, S. & Ávila Meléndez, L.A. (2013). Efectos del cambio climático en las formas de vida de campesinos indígenas y sus respuestas adaptativas. *Investigación ambiental*, 5(1): 101-104. Consultado de «https://www.academia.edu/5127255/Efectos_del_cambio_clim%C3%A1tico_en_las_formas_de_vida_de_campesinos_ind%C3%ADgenas_y_sus_respuestas_adaptativas»

Ma, Q. (1998). Greenhouse Gases: Refining the Role of Carbon Dioxide. *Goddard Institute for Space Studies, National Aeronautics and Space Administration (NASA)* [web]. Consulted the 25/September/2018 from «https://www.giss.nasa.gov/research/briefs/ma_01/»

Mortimore, M.J & Adams, W.M. (2001). Farmer adaptation, change and 'crisis' in the Sahel. *Global Environmental Change*, 11(1): 49-57. DOI «[https://doi.org/10.1016/S0959-3780\(00\)00044-3](https://doi.org/10.1016/S0959-3780(00)00044-3)»

Nabhan, G.P. (1979). The ecology of floodwater farming in arid southwestern North America. *Agro-ecosystems*, 5(3): 245-255. DOI «[https://doi.org/10.1016/0304-3746\(79\)90004-0](https://doi.org/10.1016/0304-3746(79)90004-0)»

Rojas-Rabiela, T. (1993). *La agricultura chinampera: compilación histórica*; (2^{da} Ed.; p. 363). México: Universidad Autónoma de Chapingo (UACH).

Salick, J. & Byg, A. (Eds). (2007). *Indigenous peoples and climate change*; (p. 32). Oxford; UK: University of Oxford and Missouri Botanical Garden. A Tyndall Centre Publication, Tyndall Centre for Climate Change Research. Recoverd from «https://ia800603.us.archive.org/7/items/fs_cc_Indigenous_Peoples_and_Climate_Change/Indigenous_Peoples_and_Climate_Change.pdf»

Toledo, V.M.; Carabias, J.; Mapes, C. & Toledo, C. (1985). *Ecología y autosuficiencia alimentaria*. México: Siglo XXI Editores.

UN (United Nations). (2008). *Documento de antecedentes: el cambio climático, la diversidad biocultural y los medios de vida: la custodia por los pueblos indígenas y nuevos retos*; (Séptimo período de sesiones; Foro Permanente para las Cuestiones Indígenas de la Organización de las Naciones Unidas; p. 4). Portal de la labor del sistema de las Naciones Unidas sobre el cambio climático [web]. Consultado de «http://www.un.org/esa/socdev/unpfii/documents/backgrounder%20climate_ESP_FORMATTED.pdf»



FOMENTO Y PERMANENCIA DE NUESTRAS TRADICIONES: ALTARES DE DÍA DE MUERTOS.
División Académica de Ciencias Biológicas (DACBiol); Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT).
Villahermosa, Tabasco; México.

Fotografía: Rafael Sánchez Gutiérrez (Coordinación de Difusión Cultural y Extensión de la DACBiol).

«La disciplina es no perder de vista lo que se desea alcanzar»

DACBiol



INSTALACIONES DEL «HERBARIO UJAT»

División Académica de Ciencias Biológicas (DACBiol); Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT).
Villahermosa, Tabasco; México.

Fotografía: José Francisco Juárez López.



KUXULKAB'

División Académica de Ciencias Biológicas; Universidad Juárez Autónoma de Tabasco

☎ +52 (993) 358 1500, 354 4308 ext. 6415
✉ kuxulkab@ujat.mx • kuxulkab@outlook.com
🌐 www.revistas.ujat.mx

Carretera Villahermosa-Cárdenas km 0.5, entronque a Bosques de Saloya. C.P. 86039.
Villahermosa, Tabasco. México.

