

# Retos y Perspectivas de las Ciencias Ambientales



**COORDINADORAS**

**Patricia Sánchez-Gil  
Esperanza de Jesús García Ayala**



# RETOS Y PERSPECTIVAS DE LAS CIENCIAS AMBIENTALES

COORDINADORAS

*Patricia Sánchez-Gil*  
*Esperanza de Jesús García Ayala*

Editorial Universidad de Xalapa  
En coordinación con su Instituto Interdisciplinario de Investigaciones

Xalapa, Veracruz, México, 2017



**DERECHOS RESERVADOS © 2017  
POR PATRICIA SÁNCHEZ-GIL  
ESPERANZA DE JESÚS GARCÍA AYALA**

La producción de esta obra se realizó bajo el sello editorial de la Universidad de Xalapa A.C., a través de su Instituto Interdisciplinario de Investigaciones, en mayo de 2017, la primera edición se llevó a cabo en versión digital y puede ser consultada y descargada de forma gratuita en la biblioteca virtual de la Universidad de Xalapa, a través de la página [www.ux.edu.mx](http://www.ux.edu.mx). Oficinas en Km. 2 Carretera Xalapa-Veracruz. CP: 91190. Xalapa, Veracruz, México.

ISBN: 978-607-8156-42-9



Se prohíbe la reproducción total o parcial de esta obra por cualquier medio sin el consentimiento previo y escrito de los autores.

**PORTADA Y DISEÑO EDITORIAL**  
Dra. Patricia Sánchez-Gil  
Dr. Carlos Antonio Vázquez Azuara

Las imágenes que la integran fueron recuperadas de Internet y modificadas digitalmente, utilizándolas al amparo del artículo 148 de la Ley Federal de Derechos de Autor en México, ya que se permite la reproducción fotografías e ilustraciones difundidos por cualquier medio, si esto no hubiere sido expresamente prohibido por el titular del derecho o el autor no aparece identificado en la misma.

## Capítulo 9.

### **RESCATE DE ESPECIES VEGETALES CON RELEVANCIA BIOCULTURAL: UNA OPORTUNIDAD PARA PROMOVER LA RESILIENCIA AMBIENTAL EN EL MUNICIPIO DE SAN RAFAEL, VERACRUZ**

**Eduardo Gutiérrez-Morín<sup>1</sup>, Enrique Hipólito-Romero<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Universidad Veracruzana, Lomas del Estadio s/n. Col. Zona Universitaria,  
C.P. 91000, Xalapa, Ver., México. [edgutierrez@uv.mx](mailto:edgutierrez@uv.mx)

<sup>2</sup> Universidad Veracruzana, Cuerpo Académico Manejo y Conservación de Recursos Bioculturales, Centro de EcoAlfabetización y Diálogo de Saberes. [ehipolito@uv.mx](mailto:ehipolito@uv.mx)

#### **RESUMEN**

En el trópico mexicano se ha dado un abandono de las prácticas mediante el uso de sistemas agroforestales. La implementación de sistemas de monocultivos ha propiciado la pérdida de los recursos naturales, entre los que se pueden encontrar las especies bioculturales, las cuales que desde épocas prehispánicas se desarrollaron en sistemas agroecológicos, con alto valor ecológico, cultural y económico. El presente trabajo plantea una estrategia generadora de conocimiento socialmente útil, con el objetivo de rescatar los saberes tradicionales darles un enfoque innovador que favorezcan la seguridad alimentaria, un ingreso adicional, el rescate de la cultura y la preservación de la diversidad de especies de distintos estratos arbóreos. La zona de estudio comprende una mezcla de cultura totonaca – francesa que ha explotado los recursos naturales con sus consecuentes alteraciones en el ambiente. Los resultados denotan que el desarrollo socioeconómico de los procesos agropecuarios y los fenómenos naturales son la causa de modificación del territorio, las variables ambientales presentan comportamientos anuales similares con una tendencia al aumento de temperatura y precipitación. La mayor superficie municipal se destina para la agricultura de temporal/riego y potreros para la ganadería, en las cuales se presentan fragmentos de vegetación original con gran diversidad de especies, en algunos casos relegadas a los traspacios, por lo cual resulta fundamental la incorporación de estos recursos culturalmente valiosos y pertinentes a los sistemas agropecuarios.

**Palabras clave:** Recursos bioculturales, agroecología, biodiversidad, desarrollo sustentable.

#### **ABSTRACT**

Mexican tropical areas have been abandoned from the practice of agroforestral systems. The implementation of single crops systems have promoted the loss of natural resources, including some bio-cultural species linked to the development of prehispanic agricultural systems of ecological, cultural and economical relevance. The present work proposes a strategy for generating knowledge which can be socially applicable, aimed to the rescue of traditional knowledge and redirecting it to an innovative way for ensuring food, generating an extra income, and for the

rescue of traditions and the preservation of the species diversity from different arboreal strata. The area of study comprehends a mixture of Totonaca and French influenced regions, which have been exploiting the natural resources with their consequent alterations to the environment. The results reveal that the main factors of territory modification are the social and economic development in the agricultural processes, as well as the natural weather conditions which have presented similar yearly variations, and tending to increase in temperature and precipitation. Most of the territorial soil is destined to seasonal/irrigation agriculture and pasture for livestock, where fragments of original vegetation can still be found in great diversity, sometimes relegated to backyards and home gardens, reason to consider the incorporation of these culturally valuable resources as an essential task as well as relevant to current agricultural systems.

**Key Words:** Bio-cultural resources, agroecology, biodiversity, sustainable development.

## 1. INTRODUCCIÓN

México es considerado un país megadiverso, pues alberga casi el 70% de la diversidad mundial de especies (CONABIO, 2014). La mayor concentración de su diversidad se encuentra en los estados de Chiapas, Oaxaca y Veracruz (Zedowski, 1991). Este último cuenta con una superficie de 71,820.40 km<sup>2</sup>, equivalente al 3.7 % del territorio del país, que por sus condiciones geográficas se presentan una gran variedad de alturas, suelos y climas, cada una con su riqueza biológica (INEGI, 2014).

Las especies vegetales cumplen un papel clave en el mantenimiento del equilibrio ambiental y la estabilidad de los ecosistemas del planeta y proporcionan un componente irremplazable de los hábitats para la vida animal.

El patrimonio biológico de México ha beneficiado históricamente a la población del país, pero la irracionalidad de su uso, su sobreexplotación y el impacto del crecimiento económico han traído como consecuencia un severo deterioro de los ecosistemas y sus servicios ambientales, de los cuales depende el ser humano para su desarrollo y bienestar (CONABIO, 2011). Muestra de ello se presenta en una drástica transformación del paisaje, el empobrecimiento de los suelos y la aceleración de los procesos irreversibles de erosión (Sans, 2007).

En el municipio de San Rafael, el aprovechamiento de los recursos naturales desde la época prehispánica se basó en el cultivo de la vainilla y el cacao. Al arribo de los colonos franceses, el cultivo de la vainilla se perfeccionó al grado que para el siglo XIX se exportaba a Europa. Para ese entonces, se intensifica el desmonte y tala de muchas hectáreas de bosques iniciado por los españoles asentados durante la colonia, para la introducción del ganado, además de nuevos cultivos extensivos de café, tabaco, plátano y cítricos, y la utilización de maderas para la

construcción de casas, embarcaciones y el uso de la leña como energético (Fernández Callejas, 2008).

Sin embargo el modelo de producción “industrial” originado desde la “revolución verde”, cada vez más criticado, ha llevado a la ruptura de las relaciones entre la agricultura, la cultura rural y el entorno físico. Este modelo de desarrollo en el municipio, ha transformado el manejo de los cultivos de la forma tradicional a los sistemas intensivos de producción, sustituyendo la vegetación natural por monocultivos, lo que ha favorecido que las especies nativas sean desplazadas a fragmentos de vegetación, traspatios y en muchos casos al borde de desaparecer.

Con el presente estudio se buscó generar información científica que permita la construcción de la línea base que se requiere para plantear estrategias de conservación de los ecosistemas, especies y recursos genéticos, fomentando el capital natural del municipio. Busca propiciar la participación de la sociedad en un proyecto incluyente al ser construido por los actores locales, favorece el rescate biocultural de las especies vegetales, garantizando su permanencia a las generaciones futuras y permitiendo recuperar los servicios ecosistémicos de la región; además de generar fuentes de ingreso en los hogares al proveer de alimento para autoconsumo o venta. Todo ello planteado en un modelo que armonice la conservación de los recursos bioculturales, la producción agropecuaria, y el desarrollo rural con carácter sustentable.

## 2. MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó en el municipio de San Rafael, Veracruz, su historia es muy particular respecto a otros asentamientos humanos de la costa central del estado de Veracruz, puesto que fue fundado por inmigrantes franceses en 1874 en una región perteneciente al territorio totonaca (Plan de Desarrollo Municipal San Rafael, 2011). Ubicado en la franja del trópico mexicano, limita al norte y noreste con el Municipio de Tecolutla, al oeste con el de Martínez de la Torre, al sur con el de Misantla y al sureste con el de Nautla. Tiene una superficie de 291.14 Km<sup>2</sup> (

Figura 1.), la distancia a la Capital del Estado de Veracruz, es aproximadamente de 175 km. por la carretera costera.

El municipio pertenece al territorio Totonaco y fue fundado en el año de 1874 por inmigrantes franceses, quienes llegaron con el objetivo de instalar una compañía agrícola en la región, desde ese momento ha centrado sus actividades económicas en la agricultura y ganadería, siendo primordialmente a través de esta última que ha ganado prestigio en la región y a nivel estatal.

Actualmente la actividad agrícola del municipio comprende el 62.5% de su territorio en cultivos principalmente de Cítricos, Plátano, Tabaco, Caña, Vainilla, Maíz, Fríjol, Jamaica real y Lichi, por lo que corresponde a la ganadería se produce con ganado bovino de registro y para el consumo local y nacional. El clima es cálido húmedo con abundantes lluvias en verano (98%) precipitación de

1,400 a 1,600 mm y de temperatura entre 24 a 26 °C, que favorecen el desarrollo de estas actividades (Plan de Desarrollo Municipal San Rafael, 2011).

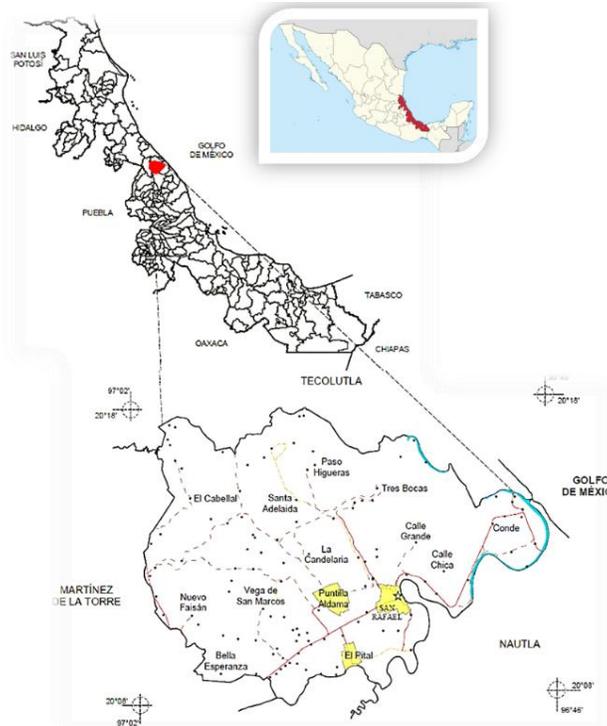


Figura 1. Macrolocalización del municipio de San Rafael, Ver, Fuente: (INEGI, 2009).

La totalidad de su territorio se ubica dentro de la cuenca baja del Río Bobos (Nautla). Esta cuenca tiene una variedad de especies de las más altas de México, posee 200 especies vegetales, las cuales constituyen el 25% de la flora del estado de Veracruz y el 7% de la flora nacional. De estas 200 especies, 50 de ellas se encuentran en alguna categoría de riesgo de acuerdo a la NOM-059-ECOL-200, lo cual la sitúa como una región prioritaria desde el punto de vista de la conservación (Ruelas M. & et al, 2013). Está pérdida de la vegetación por el crecimiento y uso desmedido de recursos, propician que las inundaciones en las partes bajas costeras se magnifiquen a escalas desastrosas (Plan de Desarrollo Municipal San Rafael, 2011).

El área de estudio consideró cinco núcleos de población (

Figura 2), estos sitios fueron donde paulatinamente se establecieron las familias provenientes de Francia, la característica principal es que se encuentran situados a la orilla del Río Bobos en su margen izquierdo, pues fue una vía marítima de comunicación importante para la salida de productos del campo y entrada de productos comerciales.

Durante siglos, los agricultores tradicionales de los países en desarrollo han creado y/o heredado sistemas agrícolas complejos adaptados a las condiciones locales. Esto permitió que millones de pequeños agricultores manejen de manera sostenible ambientes hostiles, satisfagan sus necesidades alimentarias y mantengan la integridad de los recursos naturales (FAO, 2015).



Figura 2. Área de estudio en municipio de San Rafael, Ver. Fuente: (Google Earth , 2016).

Las especies vegetales cumplen un papel clave en el mantenimiento del equilibrio ambiental y la estabilidad de los ecosistemas del planeta y proporcionan un componente irremplazable de los hábitats para la vida animal (Convención Mundial de la Biodiversidad Biológica, 2002).

La agroecología se perfila hoy como la ciencia fundamental para orientar la conversión de sistemas convencionales de producción (monocultivos dependientes de insumos agroquímicos) a sistemas más diversificados y autosuficientes. Esta ciencia utiliza principios ecológicos que favorecen procesos naturales e interacciones biológicas que optimizan sinergias de modo tal que la agrobiodiversidad sea capaz de subsidiar por si misma procesos claves tales como la acumulación

de materia orgánica, fertilidad del suelo, mecanismos de regulación biótica de plagas y la productividad de los cultivos.

El diseño metodológico planteado para la presente investigación se construyó a partir de la integración de diversas herramientas, como: la búsqueda documental de información histórica sobre el aprovechamiento de recursos naturales, aplicación de entrevistas semiestructuradas a actores clave, así como la búsqueda y procesamiento de las variables ambientales de temperatura y precipitación. Esta investigación permitió obtener los primeros registros cuantitativos y cualitativos al respecto.

Para el componente histórico se delimitó buscar escritos lo más cercano a 1874, que fue la fecha en que se fundó el ahora municipio, se recurrió a escritos desarrollados por los cronistas locales y de la región, en donde se describieran las especies vegetales prevalecientes en la región, los usos que les daban y las formas de manejo.

La metodología más adecuada en el enfoque agroecológico es aquella que posibilita la participación de diferentes actores en la búsqueda de la optimización del sistema de producción, por ello se realizaron entrevistas semiestructuradas a actores clave (cronista, autoridades municipales, adultos mayores, autoridades de organizaciones campesinas, pequeños y grandes productores agropecuarios), se segmentó en tres secciones. En la primera sección se consideraron datos generales del entrevistado, la segunda comprendió lo referente a características de su parcela y una tercera sección que incluyó su percepción ambiental de los sistemas de producción de antaño con relación a los prevalecientes. Este tipo de entrevistas permite que los entrevistados estén en posibilidad de expresar libremente sobre los temas que consideran relevantes y que dominan, de esta manera se obtuvieron distintas percepciones.

Se analizó el comportamiento climático del Municipio de San Rafael, en el estado de Veracruz. De acuerdo a la base de CLICOM, perteneciente al Servicio Meteorológico Nacional (Fuente oficial para México) se cuenta con un registro de 1964 a 1988 de registros diarios para las variables temperatura y precipitación (Servicio Meteorológico Nacional, 2016).

### **3. RESULTADOS**

Los resultados de la revisión de literatura reflejan que la región contaba con una gran variedad de recursos naturales, se encontró registro de 60 especies vegetales, de variados usos (autoconsumo, comercial, medicinal, construcción) que permitieron a los fundadores franceses sobrevivieran ante las adversidades que representaba el clima para ellos. La población estudiada manifestó una cantidad similar a la reportada en la literatura la cual comprendió especies de cultivo y de vegetación asociada, observándose un 36% de similitud de especies. Como cultivos de

importancia comercial se registraron en la memoria de los productores solo 17 de ellas: Aguacate (*Persea americana*), cacao (*Theobroma cacao* L.), café (*Coffea arabica*), caña de azúcar (*Saccharum officinarum*), carambola (*Averrhoa carambola*), chile (*Capsicum annuum*), frijol (*Phaseolus vulgaris*), litchi (*Litchi chinensis*), maíz (*Zea mays*), maracuya (*Passiflora edulis*), papaya (*Carica papaya*), pipian (*Cucurbita argyrosperma*), plátano roatan (*Musa balbisiana*), sandía (*Citrullus lanatus*), tabaco (*Nicotiana tabacum*), toronja (*Citrus paradisi*), vainilla (*Vanilla planifolia*), donde destacan como especies emblemáticas por su alto valor cultural, ecológico y económico el cultivo del Cacao y la Vainilla, registrados históricamente en el territorio totonaca y aún presentes en la zona. Actualmente la actividad productiva se basa en los monocultivos de banano, cítricos y la ganadería, bajo el sistema de producción intensivo.

En la población atendida en este estudio se tiene que un 62% son varones, de los cuales un 41% se encuentran en el rango de edad de 50 a 70 años, lo que denota una población adulta dedicada a esta actividad productiva. El 52% de la población tiene un nivel de escolaridad básico (primaria), 55% de ellos se dedica a la agricultura, 41% cuenta con parcela de traspatio para el autoconsumo y un 4% se dedica a las actividades pecuarias.

En un 86% son terrenos bajo el régimen de propiedad privada, los cuales se caracterizan en un 66% por ser superficies no mayores a 5 hectáreas, se observa una gran experiencia en el manejo de sus predios pues en un 90% tienen más de diez años dedicados a su actividad. El uso de agroquímicos es una actividad realizada en el 52% de los productores, no realizan alguna medida de control biológico en un 66%, así como no cuenta el 86% con asesoría técnica, por lo que contar con ello podría significar un apoyo para el buen manejo de su parcela.

En cuanto a la percepción de las variables ambientales, un 97% de los productores manifestó que sus cultivos son afectados por los fenómenos ambientales. En un 90% perciben un aumento en la presencia de estos fenómenos naturales, en su totalidad perciben un cambio en el clima y un 72% le atribuyen que ha sido con una tendencia en el aumento de la temperatura y la precipitación.

En comparación con el análisis de los registros oficiales de temperatura y precipitación (1963-1988) se observa una similitud con lo percibido por la población, con un comportamiento en el aumento de temperatura y precipitación, presentándose el 43.5% de las temperaturas máximas se encuentran en el mes de Junio, seguidas por 21.7% para el mes de mayo, Agosto y Septiembre tienen un 13%, dejando a Julio al final con solo 8.7%. Para el caso de la precipitación el mes más lluvioso es septiembre con 52.2% seguido de octubre con 13% y los meses de Junio, Julio, Agosto y Noviembre tienen un 8.7% cada uno.

#### 4. CONCLUSIONES

El problema detectado en la zona de estudio se inició en el siglo XX, cuando se intensifica el desmonte y tala de muchas hectáreas de bosques con la firme intención de llevar los cultivos de plátano, cítricos y la ganadería a una forma intensiva de producción, relegando algunas especies vegetales a pequeños fragmentos de vegetación, con el paso del tiempo y la baja rentabilidad en los precios de los productos del campo, se vieron en la necesidad de prescindir de estos reservorios de vegetación.

Se reconoce por la población la pérdida de la biodiversidad de especies de cultivos y de vegetación original. A pesar de existir interés en el rescate de especies, no se tiene un planteamiento de incluir especies que diversifiquen y generen un ingreso adicional a su actividad agropecuaria principal.

En el municipio de San Rafael, Veracruz los cultivos de cacao (*Theobroma cacao* L.) y vainilla (*Vanilla planifolia* A.) son especies emblemáticas de alto valor biocultural desde épocas prehispánicas, que tuvieron y tienen alto valor comercial en los mercados nacionales y extranjeros. Por lo que el establecer jardines clonales para la preservación y reproducción de estas especies podría ser una alternativa de producción de autoconsumo y venta, todo ello enmarcado en una red local de conservación del patrimonio biocultural, lo cual permitirá contribuir a incrementar la cobertura vegetal y los servicios ecosistémicos y un reencuentro con la cultura local que ha dado identidad a los habitantes del municipio.

La deforestación de espacios naturales por cambios de uso de suelo para el establecimiento de monocultivos ocasiona perturbaciones en los ciclos hídricos y de nutrientes, lo que ha favorecido a tener cambios regionales de los regímenes de temperatura y precipitación; esto último ha favorecido el calentamiento global, la disminución en el secuestro de bióxido de carbono, así como la pérdida de hábitats y/o la fragmentación de ecosistemas.

El estudio de las variables ambientales permite conocer el comportamiento medio del clima en la zona, es necesario analizar de manera anual, para poder descartar cambios en tendencias y eventos extremos posiblemente ocasionados por fenómenos hidrometeorológicos. Así como hacer un análisis más profundo y compararlo con estaciones cercanas para poder ver si existen cambios que sean locales.

## 5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Christophe Demard, J. (2006). *Río Bobos Cuenca Baja: Historia de una integración francesa*. México: S y G editores SA de CV.
- CONABIO. (2011). Discurso. *Pronunciado en la Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, el 27 de* (pág. 4). México. D.F.: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.

- CONABIO. (2014). *Biodiversidad*. Recuperado de <http://www.biodiversidad.gob.mx/pais/quees.html> )
- Convencion Mundial de la Biodiversidad Biológica. (2002). *Botanic Gardens Conservation International*. Recuperado de [https://www.bgci.org/argentina\\_esp/global\\_strategy\\_esp/](https://www.bgci.org/argentina_esp/global_strategy_esp/)
- FAO. (2015). *Las características agroecológicas de las estrategias agrícolas indígenas*. Recuperado de Departamento de Desarrollo Sostenible: <http://www.fao.org/docrep/005/y4137s/y4137soj.htm>
- Fernández Callejas, C. A. (Noviembre de 2008). Análisis histórico del impacto ecológico en algunas especies vegetales en el municipio de San Rafael, Veracruz. San Rafael, Veracruz, México.
- Gobierno del Estado de Veracruz. (29 de diciembre de 2003). *Gaceta Oficial del Estado de Veracruz*.
- Google Earth . (2016).
- Hoffmman, O. & Emilia, V. (1994). *Las llanuras costeras de Veracruz, la lenta reconstrucción de regiones*. Xalapa: Universidad Veracruzana.
- INEGI. (2009). *Prontuario de información geográfica municipal del los Estados Unidos Mexicanos*.
- INEGI. (2014). *Instituto Nacional de Estadística y Geografía*. Recuperado de INEGI: [www.inegi.org.mx/geo/contenidos/geodesia/default.aspx](http://www.inegi.org.mx/geo/contenidos/geodesia/default.aspx)
- Plan de Desarrollo Municipal San Rafael, V. (2011). Recuperado de <http://www.invedem.gob.mx/files/2014/02/ifm-pmd-san-rafael-11-13.pdf>
- Ruelas Monjardín, L. C., Nava Tablada, M.E., Travieso Bello, A.C., Domínguez Domínguez, J., Martínez Muñoz, H. & Álvarez Espinosa, D.A. (2013). *Diagnóstico para la planeación y el manejo integral de recursos. El caso de la cuenca del río Nautla, México*. Xalapa, Veracruz, México: El Colegio de Veracruz / Instituto Tecnológico Superior de Veracruz. Juan Pablos Editor.
- Sans, F. X. (2007). La diversidad de los agroecosistemas. *Ecosistemas*, 26(1). Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=54016106>
- Servicio Meteorológico Nacional. (2016). *Datos climáticos diarios del CLICOM del SMN con gráficas del CICESE*. ObRecuperado de <http://clicom-mex.cicese.mx>
- Zedowski, J. (1991). Diversidad y orígenes de la flora fanerogámica de México. *Acta Botánica Mexicana*, Instituto de Ecología, A.C. pp. 3-21.