



# Universidad Autónoma de San Luis Potosí

Instituto de Investigación de Zonas  
Desérticas



## MEMORIAS XLIII PRESENTACIÓN DE CONCLUSIONES, AVANCES Y NUEVAS PROPUESTAS DE INVESTIGACIÓN

18 al 20 de julio de 2018  
Coordinador  
Dr. Juan Carlos García López

## PROGRAMA

Miércoles 18 de Julio de 2018

Hora	Ponencia	Página
9:00-9:30	Palabras de apertura del Dr. Juan Rogelio Aguirre Rivera, Director del Instituto de Investigación de Zonas Desérticas	
9:30-10:00	<b>Turismo de naturaleza para el desarrollo comunitario y la protección de los recursos naturales en San Nicolás de los Montes, Tamasopo, San Luis Potosí</b> Elizabeth Giomara Zamora García; Javier Fortanelli Martínez; Juan Antonio Reyes Agüero; Valente Vázquez Solís	5
10:00-10:30	<b>Understanding the effects of landscape pattern on urban heating: a tool for sustainable urban planning in the city of San Luis Potosí</b> Ana Salomé Cabezas Yanchapaxi; Carlos Alfonso Muñoz Robles; Johannes Hamhaber; Martha Bonilla Moheno	6
10:30-11:00	<b>Seguridad alimentaria en La Palma, Tamasopo, SLP: implicaciones socio-ecológicas con perspectiva de género ante el cambio climático</b> Isaac Jacob Chávez Acuña; José Luis Flores Flores; Erika García Chávez; Verónica Vázquez García	7
11:00- 11:30	<b>Receso</b>	
11:30-12:00	<b>Modeling soil-related ecosystem services in the Atlantic Forest of Rio de Janeiro, Brazil</b> Gabriel Fazito Rezende Fernandes; Udo Nehren; Juan Antonio Reyes Agüero; Antonio Soares da Silva	8
12:00-12:30	<b>Approach for a sustainable irrigation district in Monterrey-Casanare, Colombia</b> Erika Lucía Arias Ramírez; Hilario Charcas Salazar; Lars Ribbe; Christian Manuel Posso Suárez; Herman Rocha Escalante	9
12:30-13:00	<b>Balance hidrológico en el valle de San José del Tapanco, Rioverde, San Luis Potosí, México</b> Alexander Nathan Gareis; Hilario Charcas Salazar; Lars Ribbe; Herman Rocha Escalante	10
13:00-13:30	<b>Resilience of agroecosystems to extreme climatic phenomena from a social network perspective</b> Thiago Sabatinelli Rodrigues; Gisela Aguilar Benítez; Johannes Hamhaber; Mónica Ruiz Torres	11

**Jueves 19 de Julio de 2018**

<b>Hora</b>	<b>Ponencia</b>	<b>Página</b>
9:00-9:30	<b>Respuestas ecofisiológicas y metabólicas de razas de maíz de San Luis Potosí a efectos del cambio climático</b> Diedhiou Idrissa; Hugo Magdaleno Ramírez Tobias; Rogelio Flores Ramírez; Javier Fortanelli Martínez	12
9:30-10:00	<b>Análisis de madrigueras de roedores asociados a la dispersión de semillas de <i>Dioon edule</i> Tamasopo. S.L.P.</b> Alejandra Berenice Ibarra Hernández; Jaime Iván De la Torre Morales; Laura Yáñez Espinosa	13
10:00-10:30	<b>Diversidad de las plantas comestibles en las milpas de los tének en la Huasteca Potosina e implicaciones para la conservación <i>in situ</i></b> Claudia Heindorf; Juan Antonio Reyes Agüero; Anuschka Van't Hoof; Javier Fortanelli Martínez	14
10:30-11:00	<b>Determinación de especies leñosas utilizadas para elaborar carbón vegetal en el estado de San Luis Potosí</b> Oneyda Vianel López Butrón; Karen Hernández Hernández; Jorge Alberto Flores Cano; Joel Flores Rivas; Laura Yáñez Espinosa	15
11:00- 11:30	<b>Receso</b>	
11:30-12:00	<b>Análisis de la diversidad funcional vegetal para la evaluación de servicios ambientales del bosque húmedo de montaña en San Luis Potosí</b> Guillermo Javier Sánchez Fuente; José Arturo de Nova Vázquez; Javier Fortanelli Martínez; Humberto Reyes Hernández	16
12:00-12:30	<b>Inventario de la familia Orchidaceae en el municipio de Xilitla</b> Claudia Selene Alfaro Medina; José Arturo de Nova Vázquez; Javier Fortanelli Martínez; Pedro Castillo Lara; Margarita Rodríguez Kessler; Hugo Alberto Castillo Gómez	17
12:30-13:00	<b>Estudio para la conservación de <i>Dioon edule</i> en San Luis Potosí</b> Laura Yáñez Espinosa	18
13:00-13:30	<b>Efecto de vermicompost en propiedades del suelo y en parámetros fisiológicos y de rendimiento del cultivo de chile Mirasol (<i>Capsicum annum</i> L.)</b> Diana Ortíz Gamino; Gisela Aguilar Benítez; José Pablo Lara Ávila; Laura Jeannette García Barrera; Rigoberto Castro Rivera; Gloria Yadira Grimaldo Dávila; Nadia Yael Martínez Galicia	19

**Viernes 20 de Julio de 2018**

<b>Hora</b>	<b>Ponencia</b>	<b>Página</b>
9:00-9:30	<b>Evaluación del efecto de un extracto de <i>Phytolacca</i> compuesta REDSA® recomendado para perder peso, en un modelo de ratas obesas de la cepa Wistar</b> Mónica Irene Morales Galván; Bertha Irene Juárez Flores; Evelyn Regalado Rentería	20
9:30-10:00	<b>Isidro Palacios y el <i>Prodromus</i> para la flora de San Luis Potosí</b> Juan Antonio Reyes Agüero; Marco Antonio Juárez Cabral	21
10:00-10:30	<b>Análisis económico y ambiental de la producción de chile (<i>Capsicum ssp.</i>) en la región irrigada por el acuífero Calera</b> Cristina Jared Carrillo Martínez; Gregorio Álvarez Fuentes; Gisela Aguilar Benítez; Álvaro Can Chulím; Carlos Contreras Servín; Juan Carlos García López	22
10:30-11:00	<b>Eliminación de residuos de medicamentos presentes en agua por medio de fotocátalisis heterogénea: caso metoprolol</b> José Alfonso Pinedo Escobar; Benito Serrano; Edgar Moctezuma	23
11:00- 11:30	<i>Receso</i>	
11:30-12:00	<b>Absorción de agua por las espinas de <i>Turbinicarpus schmiedickeanus</i> y <i>Leuchtenbergia principis</i></b> Esmeralda Dimas Sánchez; Laura Yáñez Espinosa; Joel Flores	24
12:00-12:30	<b>Inventarios para la conservación: flora vascular del área natural protegida Parque Nacional el Potosí</b> Estrella Enríquez Salaices Valdez; José Arturo de Nova Vázquez; Gabriela Cilia López; Laura Yáñez Espinosa	25
12:30-13:00	<b>The contribution of agricultural biodiversity to food security in a community in the Huasteca region, San Luis Potosí, México</b> Ruth Katharina Sophia Gubel; Juan Antonio Reyes Agüero; Udo Nehren; Gisela Aguilar Benítez	26
13:00-13:30	<b>Evaluación de los extractos de <i>Struthanthus quercicola</i> en un modelo de ratas con diabetes inducida y aislamiento de los metabolitos secundarios con actividad antidiabética</b> Carely del Socorro Arjona Ruiz; Denisse Atenea de Loera; Bertha Irene Juárez Flores	27

*Conclusiones*

**Turismo de naturaleza para el desarrollo comunitario y la protección de los recursos naturales en San Nicolás de los Montes, Tamasopo, San Luis Potosí**

Elizabeth Giomara Zamora García<sup>1</sup>; Javier Fortanelli Martínez<sup>2</sup>; Juan Antonio Reyes Agüero<sup>2</sup>; Valente Vázquez Solís<sup>3</sup>.

<sup>1</sup>Programas Multidisciplinarios de Posgrado en Ciencias Ambientales, UASLP

<sup>2</sup>Instituto de Investigación de Zonas Desérticas, UASLP

<sup>3</sup>Facultad de Ciencias Sociales y Humanidades. UASLP

**Palabras clave:** *turismo de naturaleza, recursos naturales, participación comunitaria.*

**Introducción.** El surgimiento de destinos turísticos, en respuesta a las crecientes demandas de este servicio, provoca que se lleve a cabo con deficiente planeación y acompañamiento profesional; lo anterior, provoca el deterioro de recursos naturales, desigualdad económica, incapacidad de satisfacer las necesidades del turista y saturación en temporadas de flujo <sup>(1)</sup>. El turismo de naturaleza tiene la capacidad de preservar la cultura, mejorar la dinámica económica y potenciar políticas de protección de recursos naturales <sup>(2)</sup>. Sin embargo, debe ser una actividad complementaria, planificada y buscar la sostenibilidad <sup>(3)</sup>.

**Objetivo.** Analizar el proceso de participación y empoderamiento de la comunidad de San Nicolás de los Montes, Tamasopo, en el desarrollo de un proyecto de turismo de naturaleza que promueva la diversificación de actividades económicas y el desarrollo comunitario y a su vez, favorezca la conservación de los recursos naturales y culturales presentes en la zona.

**Metodología.** Se utilizó el diagnóstico rural participativo <sup>(4)</sup> y la escalera de participación <sup>(5)</sup> para analizar la participación y el involucramiento en la construcción de un proyecto de turismo de naturaleza. Se realizaron seis talleres comunitarios, así como un análisis de potencialidad turística. Finalmente se realizaron tres muestreos de la calidad del agua y tres recolectas botánicas, para conocer el estado de los recursos naturales potenciales de aprovechamiento.

**Resultados y conclusiones.** Se generó un concepto propio de turismo de naturaleza y se identificó el modelo turístico idóneo. El nivel de participación es por incentivos. En lo referente a los recursos agua y flora, se obtuvieron resultados aceptables, ya que el agua no presenta agentes nocivos en la temporada turística aunque esto sí ocurre, en temporada de lluvias. En lo referente a la flora, se identificaron 46 especies. Se concluye que los intereses personales, la falta de incentivos y la ponderación del trabajo sobre la capacitación, ocasionan baja participación de la población en talleres comunitarios. El turismo de naturaleza, llevado a cabo de manera sustentable, puede mejorar la calidad de vida; sin embargo, debe ir acompañado de capacitación efectiva y acompañamiento profesional en las etapas de planeación. El estado de los recursos naturales y las manifestaciones culturales de la localidad, enriquecen su potencialidad turística.

**Bibliografía.** (1) Fortanelli, J., Lara, P., Spiritu, P., Lugo, B., Salgado, A., & García, J. (2009). Tamasopo: Desarrollo turístico en cuenca del Río Gallinas, San Luis Potosí. Informe final, Ayuntamiento de Tamasopo. Tamasopo, San Luis Potosí. 115 p. (2) Rodríguez, J. J., & Cota, R. (2017). Proyecto ecoturístico para impulsar el desarrollo local en una región rural de jalisco, México. *Revista Turydes: Turismo y Desarrollo*, 10 (23), 1–22. (3) Fuller, N. (2011). Reflexiones sobre el turismo rural como forma de desarrollo. El caso de la comunidad de Antioquía, Perú. *Estudios y Perspectivas En Turismo*, 20, 929 – 942. (4) Expósito, M. (2003). *Diagnóstico Rural Participativo. Una guía práctica* (1ra ed.). República Dominicana: Centro cultural Poveda. (5) Geilfus, F. (2002). 80 Herramientas para el desarrollo participativo: diagnóstico, planificación, monitoreo, evaluación. San Salvador, El Salvador: IICA- GTZ.

*Nueva propuesta*

**Understanding the effects of landscape pattern on urban heating: a tool for sustainable urban planning in the city of San Luis Potosí**

Ana Salomé Cabezas Yanchapaxi<sup>1</sup>; Carlos Alfonso Muñoz Robles<sup>2</sup>; Johannes Hamhaber<sup>3</sup>; Martha Bonilla Moheno<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Maestría en Ciencias Ambientales, UASLP; <sup>2</sup>Instituto de Investigación de Zonas Desérticas, UASLP;

<sup>3</sup>Institute for Technology and Resources Management in the Tropics and Subtropics, Cologne University of Applied Sciences; <sup>4</sup>Instituto de Ecología, A. C.

**Keywords:** urban areas, green areas, ICU

**Introduction.** Cities are dynamic territories that have experienced changes due to the rapid demographic expansion that is manifested in the increase in their size and complexity. One of the repercussions of the growing urban population and its associated factors, such as the development of buildings, concrete structures and changes in land use, are alterations in the local climate, since the urban area presents higher temperatures than in the surrounding rural areas, what is known as the effect of the Urban Heat Islands (ICU; 1). This phenomenon has implications in different dimensions, especially in human health and comfort, and in the environment and the economy. The city of San Luis Potosí, Mexico has experienced considerable changes in the land use and cover in recent decades due to urbanization and the addition of the industrial zone which has increased immigration and stimulated the real-estate market and the fractionation system (2). Urban dispersion, spatial fragmentation and residential segregation are part of the urban landscape of the city, where green areas have an uneven distribution and marked differences in their accessibility (3). These factors alter the local climate and have repercussions on the environment through the increase of urban heat, thus, it is necessary to understand the development of the heat islands and to establish mitigation measures that contribute to urban planning and guarantee the strengthening of sustainable development for the benefit of its inhabitants.

**Objectives.** To analyze the spatio-temporal dynamics of urban heating and its relationship with landscape patterns in the urban area of San Luis Potosí. To estimate land surface temperature from the period of 1983-2018 using satellite images to define the distribution of urban heating, and to explore the relationships between land surface temperature, green areas and landscape to determine their influence in urban heating.

**Methodology.** The study will include the following stages: 1) estimation of the land surface temperature through a series of LANDSAT satellite images from the period 1983– 2018; 2) calculation of the NDVI vegetation index; 3) characterize the configuration of the urban landscape; and, 4) examine the relationships between vegetation and landscape configuration with surface temperature by correlation analysis.

**Expected Results.** Maps of the distribution of urban heat island in San Luis Potosí city; maps of the NDVI; landscape metrics of the urban area and correlations between temperature, urban landscape and vegetation.

**Bibliography.**

<sup>1</sup>Magee et al. (1999). The urban heat island effect at Fairbanks, Alaska. *Theoretical and Applied Climatology*, 64(1–2), 39–47. <https://doi.org/10.1007/s007040050109>

<sup>2</sup>Moreno Mata, A., & Cardenas, A. (2016). CAPÍTULO IV. FRAGMENTACIÓN METROPOLITANA Y DIFERENCIACIÓN SOCIORESIDENCIAL EN LA FRANJA PERIURBANA SUROESTE EN LA ZONA METROPOLITANA DE SAN LUIS POTOSÍ.

<sup>3</sup>Moreno Mata, A., Lárraga Lara, R., & Ramos Palacios, C. R. (2016). *Expansión urbana , justicia ambiental y equidad en el acceso a espacios verdes en la zona metropolitana de San Luis Potosí.*

*Nueva propuesta*

**Seguridad alimentaria en La Palma, Tamasopo, SLP: implicaciones socio-ecológicas con perspectiva de género ante el cambio climático**

Isaac Jacob Chávez Acuña; José Luis Flores Flores; Erika García Chávez; Verónica Vázquez García

Doctorado en Ciencias Ambientales

**Palabras clave:** *Seguridad alimentaria, género, cambio climático, sistemas socio-ecológicos*

**Introducción.** Históricamente los grupos humanos han dañado seriamente los recursos bióticos del planeta con sus actividades de uso. Esto ha causado pérdida de la biodiversidad, destrucción de ecosistemas (hábitat), extinción de especies, emisión de gases de efecto invernadero, cambio climático (CC), entre otras (3). Como consecuencia la seguridad alimentaria (SA) está en riesgo al afectarse sus pilares (6). La adaptación al CC y SA se enfoca cada vez más en cuestiones como el acceso y la distribución y hay más consenso de que el CC tiene implicaciones e impactos diferenciados por género (1; 4), nivel socioeconómico y grupo étnico. Siguiendo un enfoque de los sistemas socioecológicos (SSE), el humano y la naturaleza se encuentran interrelacionados. Es decir, “Lo incorpora ya no como un actor externo a los ecosistemas, que sólo los altera mediante presiones exógenas, sino como otro de sus componentes (integral, inseparable y dependiente) que interviene internamente en su evolución” (2). El SSE es un nuevo paradigma conceptual que redefine la relación entre el sistema social y el sistema ecológico (5).

**Objetivo.** Analizar como estudio de caso y con perspectiva de género los posibles efectos negativos del cambio climático en los sistemas socioecológicos relacionados con la seguridad alimentaria de los habitantes de la comunidad de Potrero del Carnero del ejido La Palma, S.L.P.

**Metodología.** Para lograr el objetivo de esta investigación, se plantean 4 objetivos específicos, aquí se presenta la metodología de cada uno de ellos: 1. Investigación bibliográfica, aplicación del método etnobotánico, cuestionarios y talleres. Recorridos sistemáticos de campo. 2. Análisis de las dimensiones de la SA: disponibilidad, acceso, utilización y estabilidad. Algunas de las estrategias y los instrumentos que se utilizarían ya se están revisando para aplicarlos. El análisis de la percepción sobre SA de la población se realizará a través de encuestas estructuradas y talleres participativos. Análisis de la información sobre el estado de salud y nutrición de los habitantes de la localidad mediante la información disponible en el Sistema de Salud. 3. Aplicación de encuestas, talleres y entrevistas a una muestra de la comunidad. Analizar la información y contrastarla con datos históricos sobre elementos del clima, temperatura, precipitación, etc. y cambios en la cobertura vegetal (porcentaje de cambio de uso de suelo). Uso de sistemas de información geográfica. Aplicación del método etnográfico para la obtención de información acerca de sus estrategias de adaptación al CC. 4. Del estudio de la SA, las políticas públicas y de indicadores *ad hoc* se analizará la resiliencia de la comunidad. El análisis de la vulnerabilidad se realizará con el método de la investigación de los “medios de vida y capitales de la comunidad”, para determinar la sostenibilidad de la comunidad y su grado de vulnerabilidad. Un reto será diseñar los indicadores para cumplir algunos de los objetivos específicos planteados. Es el caso de la resiliencia y vulnerabilidad, que serán determinados según las variables obtenidas en campo.

**Bibliografía**

(1) Bee, B. (2014) “Si no comemos tortilla, no vivimos”: Women, climate change, and food security in central Mexico. *Agriculture and Human Values*, 31(4), 607- 620.

(2) Challenger, A.; Bocco, G.; Equihua, M.; Lazos Ch., E. y Maass, M. (2014) La aplicación del concepto del sistema socio-ecológico: alcances, posibilidades y limitaciones en la gestión ambiental de México. En: *Investigación Ambiental* 6 (2), 1-21.

(3) CHGE (2002) *Biodiversity: Its Importance to Human Health. Interim Executive Summary*. Center for Health and the Global Environment, Harvard Medical School.

(4) IDS (2014) *Género y seguridad alimentaria: hacia una seguridad alimentaria y nutricional con justicia de género*. Informe general bridge development- gender. 121 pp.

(5) Salas-Zapata, W; Ríos-Osorio, L. y Álvarez-Del Castillo J. (2011) Bases conceptuales para una clasificación de los sistemas socioecológicos de la investigación en sostenibilidad. En: *Revista Lasallista de Investigación*. Vol. 8 No. 2. Pp. 136-142.

*Nueva Propuesta*

**Modeling soil-related ecosystem services in the Atlantic forest of Rio de Janeiro, Brazil**

Gabriel Fazito Rezende Fernandes<sup>1</sup>, Udo Nehren<sup>2</sup>, Juan Antonio Reyes Agüero<sup>3</sup>, Antonio Soares da Silva<sup>4</sup>

<sup>1</sup>PMPCA/ENREM student, ITT, <sup>2</sup>TH-Hochschule Köln, <sup>3</sup>IIZD-Universidad Autónoma de San Luis Potosí,

<sup>4</sup>Universidade do Estado do Rio de Janeiro

**Keywords:** *soil-related ecosystem services, valuation, modeling*

**Introduction.** The concept of ecosystem services has gained considerable traction in the last couple of decades, becoming the mainstay of the debate revolving around the impacts of human action on Earth's ecosystems. Briefly, the ecosystem services framework (ESF) propose classifying nature's services and goods into discrete categories and then proceed to ascribe them value. Such valuation is an attempt to make explicit ecological inputs whose cost is often hidden in the social production of goods and services (1). Since valuation involves many different processes, including marketable and non-marketable goods and services, data aggregation and their subsequently conversion to currency is a process wrought with uncertainties. This is especially so for soil ecosystem services (SES), whose complexity and heterogeneity make it a poor fit for standard ESF classification (2). As such, specific soil ecosystem services frameworks (SESF) have been developed, with different degrees of success (3). Despite their incompleteness, they pave the way for new attempts at deriving value from marketable SES and thus help the establishment of more effective environmental policies, e.g. payment for environmental services (PES) schemes. In that regard, the choice of the Atlantic Forest of Rio de Janeiro in Brazil offers the following advantages: robust scientific data on soil characteristics and ES, and the rapid proliferation of PES initiatives in the last few years.

**Objective.** To model environmental costs of land degradation versus environmental benefits arising from soil protection in Santo Antonio de Pádua, Rio de Janeiro, Brazil.

**Methodology.** Assessing soil functions and their respective services is a herculean feat. To contain this work within the limited frame of a masters' thesis, its scope shall include only services related to the loss of superficial horizons, such as crop yields and river sedimentation. To calculate the total cost of soil erosion, on-site costs and off-sites costs will be accounted for as per Telles et al. (4) that consists in a procedure for assessing economic costs of soil erosion, centered on the on-site and off-site costs that are generated. For the identification of potential benefits of soil protection and the subsequent comparison between costs and benefits, a cost-benefit analysis (CBA) based on a workgroups with local stakeholders using the SESF is the most agreeable method (5).

**Expected results.** The most favorable outcome of this project is the development of a model for valuing topsoil loss and associated costs in the region of Santo Antonio de Pádua, which can aide in the implementation of local PES schemes.

**References.**

1. Costanza, R. *et al.* (1997) 'The value of the world's ecosystem services and natural capital', *Nature*. Nature Publishing Group, 387(6630), pp. 253–260. doi: 10.1038/387253a0.
2. Baveye, P. C., Baveye, J. and Gowdy, J. (2016) 'Soil "Ecosystem" Services and Natural Capital: Critical Appraisal of Research on Uncertain Ground', *Frontiers in Environmental Science*. Frontiers, 4, p. 41. doi: 10.3389/fenvs.2016.00041
3. Dominati, E., Patterson, M. and Mackay, A. (2010) 'A framework for classifying and quantifying the natural capital and ecosystem services of soils', *Ecological Economics*. Elsevier, 69(9), pp. 1858–1868. doi: 10.1016/j.ecolecon.2010.05.002.
4. Santos Telles, T. *et al.* (2013) 'Valuation and assessment of soil erosion costs', *Scientia Agricola*. Scientia Agricola, 70(3), pp. 209–216. doi: 10.1590/S0103-90162013000300010.
5. Greenhalgh, S. *et al.* (2017) 'Using ecosystem services to underpin cost-benefit analysis: Is it a way to protect finite soil resources?', *Ecosystem Services*. Elsevier, 27, pp. 1–14. doi: 10.1016/j.ecoser.2017.07.005.



*Avances*

**Approach for a sustainable irrigation district in Monterrey-Casanare, Colombia**

Erika Lucia Arias Ramírez; Hilario Charcas Salazar; Lars Ribbe, Christian Manuel Posso Suárez; Herman Rocha Escalante

Instituto de Investigación de Zonas Desérticas, UASLP

**Key words:** *water balance, irrigation district, sustainability*

**Introduction.** The sustainable yield of a hydrogeological system can be calculated with the difference between inflow and outflow fluxes which will equal the change of water storage in the basin. Groundwater level rise or depletion will then reflect the change in storage within the system (Aranda, 1998) (MAVDT, 2004) (Menció, et al., 2010). This research intends to make an interdisciplinary approach to the analysis of sustainable irrigation district potentialities (using internationally accepted methodologies and standardized under the national legislation of Colombia) in an area of agricultural production in the rural area of the municipality of Monterrey, Colombia, which has 850 producers (González, 2017). By choosing a scientific approach, it is possible for further analysis to provide basis for making decisions regarding to water management, distribution and planning of catchment points for an irrigation system.

**Objectives.** To create a framework that includes the capability of the sub-basin to supply the total water demand from its own resources, in order to assist in the development plans that will lead in a potential project of a sustainable irrigation systems in the area of study.

**Methodology.** 1. Characterizing the sub-basin of interest in Monterrey, Casanare, Colombia through the use of geo-referential information systems (GIS), and the elevation digital model of the study area. 2. Estimation of the simplified phenomena of hydrological cycle in the characterized sub-basin. To accomplish this measurement, it is important to calculate the following: Precipitation using the isoyeta method. Real evapotranspiration employing Turc and Coutagne method. Potential evapotranspiration with Penman Mountain method Surface Runoff using the number runoff method Infiltration with data from Ingeominas and other institutions and using inputs/outputs flow groundwater. 3. Measurement of the potential evapotranspiration in the characterized sub-basin using the Penman-Moneith method Using real measured data provided by weather stations, potential evapotranspiration can be computed as a function of weather parameters (Yuhne, et al., 2008). It is required to complete the water balance by modelling with SWAT, due to the limited information on the local site 4. Estimation of crop water requirements in the characterized sub-basin using FAO-56 method. 5. To make a historical series analysis (20 years) in the characterized sub-basin using the sequential Mann-Kendall test. 6. To make a diagnosis of provision for an implementation of an irrigation district in Monterrey, Casanare by using multi objective analysis.

**Bibliografía.**

- (1) Aranda, D. C., 1998. Processes of the hydrological cycle. third ed. San Luis Potosi: Universidad Autónoma de San Luis Potosi. Chavez, M. J., Mariño, M. A. & Holzapfel, E. A., 1987.
- (2) Menció, A., Folch, A. & Mas-Pla, J., 2010. Analyzing Hydrological Sustainability Through Water Balance. Springer, 05, 45(5), pp. 1175-1190.
- (3) Toride, K. et al., 2018. Long-term trend analysis on total and extreme precipitation over Shasta Dam watershed. Elsevier, 1 06, Volume 626, pp. 244-254.
- (4) Wang, M.-h. et al., 2015. Variable fuzzy assessment of water use efficiency and benefits in irrigation district. ScienceDirect, 07, 8(3), pp. 205-210. WWAP, 2016.

*Avances*

**Balance hidrológico en el valle de San José del Tapanco, Rioverde, San Luis Potosí, México**

Alexander Nathan Gareis, Hilario Charcas Salazar, Lars Ribbe, Herman Rocha Escalante

Instituto de Investigación de Zonas Desérticas, UASLP

**Palabras clave:** *hidrología, balance hidrológico, sostenibilidad*

**Introducción.** El ejido de San José del Tapanco está ubicado dentro del municipio de Rioverde. Se caracteriza por un clima semiárido con precipitación anual promedio entre 375.1 y 604.5 mm y evapotranspiración anual promedio entre 1238.1 y 1283.3 mm, lo que ocasiona un déficit anual de 667.1 a 863.4 mm (Hilario Charcas-Salazar, 2012). Sin embargo, este déficit se repone con corrientes, canales y extracción de aguas subterráneas para el riego de cultivos dentro del valle. Esta investigación tiene como objetivo sintetizar los datos existentes y actualizar la información con el objetivo de determinar la sostenibilidad del agua en el valle de San José del Tapanco.

**Objetivos.** El objetivo de esta investigación es calcular el balance hidrológico dentro de la microcuenca para el valle de San José del Tapanco en el municipio de Rioverde, San Luis Potosí, México, y luego discutir las implicaciones para la sostenibilidad del agua.

**Metodología.** Se calcula un balance hidrológico utilizando dos métodos de comparación: En el primer método, la cuenca se delinea de un modelo digital de elevación (DEM) utilizando el software de ArcGIS. Luego se organizan los datos mensuales de temperatura y de precipitación para calcular las tendencias de déficit o exceso en función de entrada y salida por tiempo. El segundo método usa la extensión de la Herramienta de Evaluación de Suelo y Agua (SWAT) para calcular el balance hídrico y predecir futuros impactos ambientales en el uso de la tierra y prácticas de gestión y cambio climático. Además, se realizan entrevistas con autoridades, agricultores y residentes locales para integrar el balance calculado en el contexto local.

**Resultados y discusión.** Los resultados se presentan con base en el balance calculado, pero también con base en los datos disponibles dentro del área de estudio, así como a las entrevistas de los residentes locales, los agricultores y las autoridades. La información socioeconómica relevante como las prácticas agrícolas, los estilos de vida residenciales, las ocupaciones profesionales, así como el cambio espacial y temporal se integran con el cálculo del balance hidrológico para analizar las oportunidades y los desafíos para el futuro.

**Bibliografía**

- (1) Aksever, F.; A. Davraz and R. Karaguzel. 2015. Groundwater balance estimation and sustainability in the Sandikli Basin (Afyonkarahisar/Turkey). *Journal of Earth System Science*. Vol. 124. No. 4. pp 783-798.
- (2) Baker, T.J.; S.N. Miller. 2013. Using the Soil and Water Assessment Tool (SWAT) to assess land use impact on water resources in an East African watershed. *Journal of Hydrology*. No. 486. pp. 100-111.
- (3) Charcas-Salazar, H.; J.R. Aguirre R.; H.M. Duran G. 2012. Suelos irrigados en la región de Rioverde, San Luis Potosí, México. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*. Vol. 3. No. 3. pp. 509-523.
- (4) Rim, C.S. 2000. A Comparison of Approaches for Evapotranspiration Estimation. *Journal of Civil Engineering*. Vol. 4. No. 1. pp 47-52.

*Nueva propuesta*

**Resilience of agroecosystems to extreme climatic phenomena  
from a social network perspective**

Thiago Sabatinelli Rodrigues<sup>1</sup>, Gisela Aguilar Benítez<sup>2</sup>, Johannes Hamhaber<sup>3</sup>, Mónica Ruiz Torres<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Programas Multidisciplinarios de Posgrado en Ciencias Ambientales - UASLP, <sup>2</sup>Instituto de Investigación de Zonas Desérticas - UASLP, <sup>3</sup> Institute for Technology and Resources Management in the Tropics and Subtropics

**Key words:** *agroecology, social interaction, hurricanes*

**Introduction.** The impacts of climate on human life had become a core issue in the XXI century. Resilience to climate stressors has been recently addressed by researches in order to understand and systematise knowledge and practices that allow social-ecological systems to respond to changes and disturbances. In food production systems, several characteristics and practices associated with system`s social networks constitute a strategy to adapt and persist in a context of global environmental changes. Social networks are defined as “social structures made up by nodes (actors), which are connected via a multitude of links (e.g. in the form of information flows, exchanges of goods, legal relations, etc.)” used to understand the social interactions between entities - individuals, institutions (Carlsson and Sandström, 2007). In this study we investigate how some agricultural practices and features of social networks within agroecological systems can influence social-ecological resilience to extreme climatic events in rural communities.

**Methodology.** Using semi structured interviewing as a flexible guide, we will be able to identify and describe the agricultural practices that affect the resilience of the agroecosystems proposed to this study. Applying network analysis tools (software UCINET and Visone) we will analyse the structural features of social networks within an agroecosystem, such as centrality, betweenness and closeness, as well as qualitative characteristics like heterogeneity, which drive system`s abilities to persist and overcome stresses and disturbances. The study will then evaluate how the configuration of the social networks are related to the performance of social-ecological systems in coping with extreme climate events. The systems` resilience will be evaluated through indicators of farm vulnerability, community assets previously and after disturbances, social, ecological and organisational context).

**Research question.** Ecological techniques of soil and water management, use of diverse and stress tolerant crops, as well as social organization strategies are some of the farming practices adopted by communities to resist and recover from extreme climatic events (Márquez Serrano and Funes-Monzote, 2013; Altieri, 2014). Studies suggest that the capacity of agroecosystems to respond to these events is strongly related to ecological and social factors that could be enhanced by effective social networks (Altieri and Nicholls, 2013). Our efforts will be to understand two questions concerning the relation between social networks and resilience: (i) What makes an agroecological system resilient to extreme climate stressors? (ii) Which features of social networks in farming communities influence the necessary conditions for resilience of agroecosystems to extreme climate events?

**References**

- Altieri, M. A. *et al.* (2015) ‘Agroecology and the design of climate change-resilient farming systems’, *Agronomy for Sustainable Development*, 35(3), pp. 869–890. doi: 10.1007/s13593-015-0285-2.
- Altieri, M. A. and Nicholls, C. I. (2003) ‘Agroecología y resiliencia al cambio climático: Principios y consideraciones metodológicas’, *Agroecología*, 8(1), pp. 7-20.
- Carlsson, L. G. and Sandström, A. C. (2007) ‘Network Governance of the Commons’, *International Journal of the Commons*, 2(1), pp. 33–54. doi: 10.1073/pnas.151588598.
- Constas, M. *et al.* (2014) ‘A Common Analytical Model of Resilience Measurement for Development’, *Paper prepared for the Food Security Information Network*, (2), p. 43.
- Márquez Serrano, M. and Funes-Monzote, F. R. (2013) ‘Factores ecológicos y sociales que explican la resiliencia al cambio climático de los sistemas agrícolas en el municipio La Palma, Pinar del Río, Cuba’, *Agroecología*, 8(1), pp. 43–52.

*Nueva Propuesta*

**Respuestas ecofisiológicas y metabolómicas de razas de maíz de San Luis Potosí a efectos del cambio climático**

Diédhiou Idrissa; Hugo Magdaleno Ramírez Tobías; Rogelio Flores Ramírez; Javier Fortanelli Martínez  
Doctorado en Ciencias Ambientales/Propuesta de tesis

**Palabras clave:** *estrés abiótico, fotosíntesis, huella metabolómica.*

**Introducción.** Algunos de los problemas más grandes dentro de la agricultura son la fluctuación de temperaturas, sequías y altas concentraciones salinas que de manera individual o en conjunto son factores que restringen el crecimiento y desarrollo de plantas (Cramer *et al.*, 2011). En este contexto la siguiente propuesta tiene como objetivo evaluar los efectos del cambio climático en razas de maíz en el estado de San Luis Potosí (S.L.P.) incluyendo la problemática de la salinidad que se presenta en algunos suelos de la región.

**Metodología.** Con base en los atributos característicos de las razas de maíz se seleccionaran aquellas que experimentalmente sean comparables, y que sean representativas de ambientes contrastantes en términos de régimen térmico, de disponibilidad de humedad del suelo y de zonas con problemas de salinidad. De manera preliminar se contempla experimentar con razas de maíz procedentes de las regiones huasteca, media, y altiplano del estado. Se establecerá un ensayo para determinar el efecto de la temperatura y salinidad sobre la germinación en cada raza de maíz. Las temperaturas de germinación a considerar son 15, 20, 25, 30 y 35°C. La salinidad estará determinada por los potenciales osmóticos de los suelos (Michel y Kaufmann, 1973) que serán de dos niveles (4 y 16 dS/m). Las variables a evaluar serán: porcentaje de germinación, índice de velocidad de germinación y se determinarán las temperaturas de germinación base, óptima y máxima (Yepes y Buckeridge, 2011). Se utilizará un diseño experimental completamente al azar con arreglo factorial. En un segundo experimento, se evaluará el efecto del calentamiento pasivo inducido en la emergencia de plántulas de diferentes razas de maíz sembradas en el estado y su crecimiento temprano el cual se establecerá en cámaras de techo abierto. En el mismo se evaluarán variables de germinación como el anterior experimento además en las plantas se registrará la altura de manera periódica hasta los 60 cm. Una vez cosechadas las plántulas se registrará la biomasa tanto de la parte aérea como subterránea, y se cuantificará como biomasa seca mediante su desecación. Durante el tiempo de crecimiento de las plantas se medirán variables fotosintéticas, desde aquellas que caracterizan la eficiencia en la captación y transferencia de energía lumínica hasta las de intercambio de gases. El diseño experimental será completamente al azar con un arreglo factorial teniendo como factores las razas de maíz y la condición de calentamiento inducido (con cámara y el testigo). En este mismo experimento, se determinará mediante un análisis el perfil metabólico de diferentes razas de maíz generado por factores abióticos. Así, se hará una optimización y validación de la extracción de metabolitos y mediante varias técnicas se identificará la huella metabolómica.

**Bibliografía**

- Cramer, G. R., Kaoru, U. Delrot, S. Pezzotti, M. and Shinazaki, K. 2011. Effects of abiotic stress on plants. A systems biology perspective. Review. *Plant Biology*, 11:163.
- Michel, B.E. and Kaufmann, M.R. 1973. The osmotic potential of polyethylene glycol 6000. *Plant Physiology*, 51: 914-916.
- Yepes, A. y Buckeridge, M.S. 2011. Plant responses to meteorological events related to climate change. Review. *Colombia Forestal*, 14 (2):213-23.

*Nueva Propuesta*

**Análisis de madrigueras de roedores asociados a la dispersión de semillas de *Dioon edule* Tamasopo, S.L.P.**

Alejandra Berenice Ibarra Hernández; Jaime Iván De la Torre Morales; Laura Yáñez Espinosa

Facultad de Agronomía y Veterinaria, Instituto de Investigación de Zonas Desérticas.

Palabras clave: *Dispersión, asociación, boroscopio.*

Introducción: Las cícadas son un grupo de gimnospermas que cuentan actualmente con nueve géneros y aproximadamente 65 especies. (2) De éstas, el *Dioon edule* se caracteriza por un tallo erecto sin ramificaciones de hasta 3 m de largo. Sus hojas pinnaticompuestas de cutícula fuerte terminadas en forma de espina logran medir hasta 3 m. Siendo una planta dioica presenta un cono femenino apical con semillas y conos masculinos. (1) Esta cícada está incluida en la NOM-059-SEMARNAT-2010 en peligro de extinción, presenta simbiosis específicas con sus polinizadores, una alta mortalidad de plántula, y tasas de crecimiento bajas, erradicación debido a su toxicidad en el follaje afectando al ganado y en menor medida se utiliza para hacer tamales una vez el principio tóxico es eliminado. (3)

Diversas plantas dependen de otros animales para polinizar sus flores o dispersar sus semillas, ofreciendo servicios para los animales por ser fuente de alimento, refugio, protección contra depredadores y condiciones ambientales adversas. (4) Si es bien sabido los mamíferos fungen como principales dispersores de semillas, este estudio se centrará en los roedores por ser los posibles candidatos a que la regeneración natural del *D. edule* siga teniendo éxito logrando evitar la pérdida de esta planta milenaria.

Objetivo: Analizar madrigueras de roedores para determinar la asociación respecto a la dispersión de semillas de *D. edule* en un bosque encinar tropical en Tamasopo. Evaluar las especies arbóreas cercanas presentes para circunscribir la asociación con *D. edule*.

Metodología: Se seleccionarán 10 individuos de *D. edule* al azar. En cada individuo se trazará un sitio circular concéntrico de 3 y 6 m de radio tomando la planta como centro, para realizar un censo de madrigueras de roedores. Posteriormente se seleccionarán tres madrigueras de roedores en el primer círculo (0-3 m) y otras tres madrigueras en el segundo (3-6 m). Se introducirá un boroscopio a dos metros de intervalo a partir de la entrada de la madriguera para detectar la presencia de semillas, determinar la especie y analizar la frecuencia y condición. Asimismo, se midió el diámetro normal (DN) de los árboles mayores de 5 cm de DN incluidos en el sitio para caracterizar la vegetación arbórea y analizar si existe una relación con la distribución de las madrigueras. Con un análisis de varianza se determinará si existen diferencias en el número y frecuencia de madrigueras entre y dentro de sitios, número y frecuencia de semillas entre y dentro de las madrigueras y si existe correlación entre el DN, número y frecuencia de especies y las madrigueras.

Bibliografía: (1) Cronquist., A. 1961. Introductory botany. Harper & Row, publishers, inc. New York. 369-383.  
(2) Rodríguez C., B., & Porras M., M.d. 1996. Botánica sistemática (compilación). Departamento de publicaciones. Universidad Autónoma de Chapingo. Edo. De México. México. 67, 103-104.  
(3) Sánchez O., et al. 2007. Método de evaluación del riesgo de extinción de las especies silvestres en México (MER). Instituto Nacional de Ecología. México.  
(4) Vickery L., M. 1982. Ecología de plantas tropicales. Editorial Limusa. México. 143-176.

*Avances*

**Diversidad de las plantas comestibles en las milpas de los *tének* en la Huasteca potosina e implicaciones para la conservación *in situ***

Claudia Heindorf; Juan Antonio Reyes Agüero; Anuschka Van't Hooft;  
Javier Fortanelli Martínez

**Palabras clave:** *conservación in situ, diversidad, milpa*

**Introducción.** La disponibilidad y el acceso a los recursos fitogenéticos (RFG) que aseguran la producción agrícola a largo plazo son desafíos para la conservación *in situ* y *ex situ*. Ambas estrategias son componentes complementarios e importantes para enfrentar el problema de la pérdida de RFG. Los bancos de germoplasma que almacenan material vegetal *ex situ*, los agroecosistemas y los ecosistemas silvestres, donde las plantas cultivadas tanto como sus parientes silvestres crecen *in situ*, juntos forman los pilares de los RFG. Durante las últimas tres décadas, la conservación *in situ* ha ganado más importancia. Uno de los argumentos principales para enfocarse en ella es que permite la continuación del proceso evolutivo, lo que favorece una constante adaptación de las plantas, y así se favorece la estabilidad del rendimiento bajo diferentes condiciones ambientales locales (1). Los sistemas ancestrales de uso de la tierra, como las milpas en México, son importantes reservas de RFG y componentes claves para la conservación *in situ*. Las milpas de los pueblos indígenas en la Huasteca potosina aún están manejadas de manera tradicional. Los agricultores aplican prácticas de roza, tumba y quema y cultivan una gran variedad de diferentes cultivos en el mismo espacio (2). Sin embargo aún es escasa la disponibilidad de datos directamente medidos en campo que describen la diversidad y riqueza de estos sistemas.

**Objetivos.** Se estableció la hipótesis que la milpa de los *tének* en la Huasteca potosina es un sistema clave para la conservación *in situ*. Los objetivos fueron describir las milpas en cuanto a su composición de especies y variantes, su diversidad y riqueza intraespecífica a lo largo de un gradiente altitudinal.

**Metodología.** Se muestrearon 41 milpas en tres diferentes comunidades con una altitud que varía entre 66 y 1100 m. Además se realizaron entrevistas semiestructuradas con cada informante clave y tres talleres participativos. Los datos obtenidos permitieron calcular índices de diversidad.

**Resultados y discusión.** Se registraron 85 especies y 107 variantes (variedades locales) comestibles, que pertenecen a 39 familias y 68 géneros. La cantidad de especies y variantes en cada milpa varía entre 3 y 39, pero su riqueza, abundancia y composición cambian con la altitud. Los agricultores en la altitud intermedia (640 m) cultivan un promedio de 25,6 (DE= 11,4) plantas comestibles, mientras que en la altitud más baja (66 m) y alta (1100 m), las milpas muestran promedios de 9,6 (DE= 4,6), y 13,4 (DE= 8,4), respectivamente. La mayoría de las variantes se registraron solo una vez (65 %) y casi la mitad se encontró en la altitud intermedia. Los diferentes índices de diversidad también indican valores más altos en esta altitud. Los resultados muestran que las milpas de los *tének* contienen un alto número de especies y variantes y, por lo tanto, deberían tener una prioridad para iniciativas de conservación *in situ*, especialmente en la altitud intermedia.

**Bibliografía.**

- (1) Maxted, N.; Guarino, L.; Myer, L. & Chiwona, E. A. 2002. Towards a methodology for on-farm conservation of plant genetic resources. *Genetic Resources and Crop Evolution*. 49:31–46.
- (2) Alcorn J. B. 1984. *Huastec mayan ethnobotany*, 1 Ed. University of Texas Press, Austin. 982p.

*Avances*

**Determinación de especies leñosas utilizadas para elaborar carbón vegetal en el estado de San Luis Potosí**

Oneyda Vianel López Butrón; Karen Hernández Hernández; Jorge Alberto Flores Cano;  
Joel Flores Rivas; Laura Yáñez Espinosa

**Palabras clave:** carbón vegetal, anatomía de la madera, especies leñosas

**Introducción.** En San Luis Potosí existen cinco ecosistemas forestales que ocupan el 71% del territorio. La producción forestal maderable aumentó del 2014 al 2016 un total de volumen de 3,921 m<sup>3</sup>r (2), esto se debe principalmente al grupo de especies localizadas en los ecosistemas de bosques templados, como son: pino y encino (ocupando el 54%). De éstas se generan diferentes productos importantes para la industria forestal como son: durmientes, morillos, leña y carbón (1). Este último ha tomado gran importancia por su uso energético en las industrias por ser altamente rentable utilizando especies de angiospermas dentro de los bosques donde la madera es muy densa, lignificada y de crecimiento lento. Ofreciendo alternativas para el uso de combustible y por ser una fuente de energía renovable (3). La producción nacional del carbón vegetal hasta el año 2016 tuvo un volumen de 365,281 m<sup>3</sup>r participando el estado de San Luis Potosí con 2,214 m<sup>3</sup>r utilizando maderas principalmente de bosques templado con de pino y encino para obtención de leña y carbón (2). El aprovechamiento, la producción y la comercialización ha ido causando gran impacto principalmente en los bosques debido a su abuso de consumo y explotación comercial. En San Luis Potosí la CONAFOR ha brindado talleres a productores de carbón vegetal en varios municipios (1).

**Objetivos.** Determinar las especies leñosas que son utilizadas para la elaboración de carbón vegetal en el estado de San Luis Potosí, y observar la calidad, así como dar a conocer una herramienta práctica para la identificación de carbón vegetal.

**Metodología.** Se obtuvieron 13 muestras de carbón vegetal decomisado por PROFEPA en el estado de San Luis Potosí. De éstas se obtuvieron fracciones homogéneas de aproximadamente 1 cm de longitud para llevar a cabo la caracterización anatómica con ayuda del microscopio óptico. La determinación de la especie se llevará a cabo de las muestras de carbón vegetal se utilizará el micrótopo para cortar pequeñas briquetas de carbón de cada una de las muestras con el objetivo de poder observarlas en el microscopio y determinar la especie. Asimismo, en caso de que se dificulte, se utilizará el microscopio electrónico de barrido. Una vez determinada cada especie se busca formar una herramienta que pueda servir de apoyo para la identificación de carbón vegetal para PROFEPA.

**Bibliografía.**

- (1). D.R. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Comisión Nacional Forestal. (2015). Inventario Estatal Forestal y de Suelos - San Luis Potosí 2014. México: [s.n.]
- (2) D.R. © Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (2016). Anuario Estadístico de la Producción Forestal 2016. México: Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos. Dirección del Registro y del Sistema Nacional de Gestión Forestal. Av. Progreso # 3 Del Carmen, CP 04100 Coyoacán, Ciudad de México. pp 11-23.
- (3) E Wolf E. Vogel. (1985). MANUAL PARA LA PRODUCCION DE CARBON VEGETAL CON METODOS SIMPLES. Universidad Autónoma de Nuevo León Facultad de Silvicultura y Manejo de Recursos Renovables: [s.n.]. pp. 3-19.

*Nueva propuesta*

**Análisis de la diversidad funcional vegetal para la evaluación de servicios ambientales del bosque húmedo de montaña en San Luis Potosí**

Guillermo Javier Sánchez Fuente; José Arturo de Nova Vázquez; Javier Fortanelli Martínez; Humberto Reyes Hernández

Palabras clave: Bosque húmedo de montaña, Diversidad Funcional, Servicios ambiental

**Introducción** Los bosques húmedos de montaña (también conocidos como bosque mesófilo de montaña) son ecosistemas importantes debido a la gran diversidad que alberga (Villaseñor, 2010). Los servicios ambientales que provee son diversos, dentro de los que se encuentran la captura de carbono, almacenamiento de agua y la misma provisión de materiales a las comunidades adyacentes (García de la Cruz, Ramos del Prado, Quintanar Isaías, & Hernández Ramírez, 2014). Debido a las condiciones ambientales requeridas para la existencia de estos bosques su vulnerabilidad ante el cambio climático es más evidente (Ponce-Reyes et al., 2012). Ante estas circunstancias, la necesidad de evaluar eficientemente su estado de conservación y los servicios que provee es imperativo. La evaluación de la funcionalidad de los ecosistemas a través de la diversidad funcional (atributos funcionales) es una forma nueva, y propuesto para evaluar el estado de los servicios ambientales asociados (Jetz et al., 2016).

**Objetivo:** Evaluar el efecto del disturbio en la diversidad funcional en los bosques húmedos de montaña en la sierra madre oriental para su conservación

**Metodología** La diversidad funcional se evaluó a partir de atributos vegetales como Área Foliar Específica (AFE), Contenido de Clorofila (CC) Altura máxima y Contenido de Materia Seca (CMS) contenidos en las métricas de diversidad funcional RAO, MPDF y MNFD. Se generó un índice de disturbio a partir de la metodología de Martorell & Peters (2005), así como estimar la contribución de cada componente que determina este índice. También se evaluó la correlación entre las métricas de diversidad funcional y el índice de disturbio.

**Resultados** Se encontró una diferencia entre los índices de diversidad por sitio, sin embargo, no se logró correlacionar estas métricas con el índice de disturbio, concluyendo de manera preliminar que el disturbio en estos sitios no está afectando la diversidad funcional en función de los atributos evaluados.

**Bibliografía**

- García de la Cruz, Y., Ramos del Prado, J. M., Quintanar Isaías, P. A., & Hernández Ramírez, A. M. (2014). Bosque de niebla: importancia, situación actual y manejo. *Elementos*, 93, 23–29.
- Jetz, W., Cavender-Bares, J., Pavlick, R., Schimel, D., Davis, F. W., Asner, G. P., ... Ustin, S. L. (2016). Monitoring plant functional diversity from space. *Nature Plants*, 2(3), 16024. <https://doi.org/10.1038/nplants.2016.24>
- Martorell, C., & Peters, E. M. (2005). The measurement of chronic disturbance and its effects on the threatened cactus *Mammillaria pectinifera*. *Biological Conservation*, 124(2), 199–207. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2005.01.025>
- Ponce-Reyes, R., Reynoso-Rosales, V. H., Watson, J. E. M., VanDerWal, J., Fuller, R. A., Pressey, R. L., & Possingham, H. P. (2012). Vulnerability of cloud forest reserves in Mexico to climate change. *Nature Climate Change*, 2(6), 448–452. <https://doi.org/10.1038/Nclimate1453>
- Villaseñor, J. L. (2010). *El bosque húmedo de montaña en México y sus plantas vasculares: catálogo florístico-taxonómico*. (C. N. para el C. y U. de La & Biodiversidad, Eds.), *Paotorgmx* (Vol. 51). México, D.F. Retrieved from [http://www.paot.org.mx/centro/ceidoc/archivos/pdf/Bosque\\_humedo\\_de\\_montana.pdf](http://www.paot.org.mx/centro/ceidoc/archivos/pdf/Bosque_humedo_de_montana.pdf)



*Conclusiones*

**Inventario de la familia Orchidaceae en el municipio de Xilitla**

Claudia Selene Alfaro Medina; José Arturo de Nova Vázquez; Javier Fortanelli Martínez; Pedro Castillo Lara; Margarita Rodríguez Kessler; Hugo Alberto Castillo Gómez  
Facultad de Ciencias, UASLP

**Palabras clave:** *orquídeas, Xilitla, riqueza*

**Introducción:** La diversidad biológica se entiende como el conjunto de formas de vida, su diversidad genética y sus componentes ecológico-evolutivos. México se caracteriza por ser una de las zonas florísticas más ricas del mundo debido a su gran variedad fisiográfica y climática, además de contener una importante proporción de endemismos que se refleja en sus más de 25 mil especies de plantas superiores.

La familia Orchidaceae es una de las más diversas en México y se considera uno de los linajes con mayor belleza y gran valor económico, al grado de ser uno de los grupos más vulnerables pero al mismo tiempo poco estudiado en zonas como el estado de San Luis Potosí.

Es por esto que es importante conocer el nivel de la riqueza resguardada especialmente de los sitios poco explorados, pues representa el conocimiento básico para generar estrategias para su conservación y aprovechamiento.

El municipio de Xilitla resulta ser un lugar privilegiado para las orquídeas, pues debido a su ubicación geográfica, clima permanentemente húmedo y fisiografía, es una zona idónea para su establecimiento. El objetivo del presente estudio es generar un inventario de la familia Orchidaceae en el municipio de Xilitla, dentro de la Región Prioritaria para la Conservación Xilitla (RPCX), que permita contar con información básica para el aprovechamiento y conservación de la familia.

**Metodología.** Se generó una lista de especies de la familia Orchidaceae a partir de recolectas en campo, revisión de especímenes del herbario Isidro Palacios (SLPM), además se realizaron consultas en bases de datos electrónicas tanto nacionales como internacionales. Para las recolectas se hicieron visitas desde el mes de junio del 2015 y concluyeron en abril del 2018, los sitios de estudio corresponden a las áreas más conservadas del Municipio de Xilitla, los cuales se realizaron dentro de los ejidos de Cuartillo Viejo, Coronel José Castillo y La Trinidad. Para el muestreo y colecta de especímenes se utilizó la metodología de Lot y Chiang (1986), la cuales depositadas en el herbario Isidro Palacios con duplicados que serán repartidos en los principales locales y nacionales. Con la información y fotografías generadas a lo largo del estudio se generó un catálogo fotográfico de las especies más representativas de la familia Orchidaceae del área de estudio.

**Resultados y conclusiones.** En el área de estudio se registraron un total de 67 especies, de las cuales 4 fueron identificadas hasta género y dos registradas como afinidad, de las especies encontradas se registraron 27 para el ejido La Trinidad, 42 para el ejido Coronel José Castillo y 11 para el ejido Cuartillo Viejo. Se encontraron cinco especies dentro de la (NOM-059 SEMARNAT 2016) categorizadas como amenazadas. Los resultados de este estudio indican que aún faltan especies por muestrear en estaciones del año y ambientes cálidos que no fueron considerados, sin embargo este estudio muestra información valiosa que puede ayudar a completar la orquideoflora del estado.

**Bibliografía**

- 1) Llorente-Bousquets, J., y S. Ocegueda. 2008. Estado del conocimiento de la biota, en Capital natural de México, vol. I: Conocimiento actual de la biodiversidad. Conabio, México, pp. 283-322.
  - 2) Lot, A. y F. Chiang. 1986. Manual de herbario. Departamento de Botánica, Instituto de Biología, UNAM. 142p.
  - 3) Salazar, G. A., J. Reyes, C. Brachet Y J. Pérez. 2006. Orquídeas y otras plantas nativas de la Cañada, Cuicatlán, Oaxaca, México. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F.
- Williams-Linera, G., V. Sosa y T. Platas. 1995. The fate of epiphytic orchids after fragmentation of a Mexican Cloud Forest. *Selbyana* 16:36-40
- Claudia Selene Alfaro Medina

*Avances*

**Estudio para la conservación de *Dioon edule* en San Luis Potosí**

Laura Yáñez Espinosa

Instituto de Investigación de Zonas Desérticas, UASLP

**Palabras clave:** *cícadas, peligro de extinción, chamal*

**Introducción.** En San Luis Potosí se distribuye la especie *Dioon edule* Lindl. (chamal o dameu), particularmente en la región Huasteca (1). La problemática que se ha identificado para su conservación incluye la reducción de su hábitat debido al cambio de uso de suelo, su utilización por la etnia Xi'ui y mestiza como alimenticia y medicinal sin ninguna regulación, ocasiona la muerte del ganado que la consume con pérdida económica para los productores, se extraen ilegalmente plantas y semillas para su comercialización, se desconocen muchos aspectos de su autoecología y sinecología, lo que dificulta las acciones de conservación que se realizan actualmente (2). Se han realizado diversos estudios con un enfoque multidisciplinario los últimos años para evitar mayor deterioro del ecosistema, ya que las poblaciones de plantas y animales pueden resultar afectadas tanto por los cambios en las condiciones ambientales de su hábitat o porque son incapaces de sobrevivir en superficies reducidas, extinguiéndose y empobreciendo la biodiversidad de la región. Además de la extinción de especies, pueden desaparecer o reducirse los servicios ambientales de los ecosistemas y la diversidad cultural. En estos estudios han participado varios investigadores con distintas disciplinas que han aportado sus puntos de vista para contribuir a la conservación de la especie.

**Objetivos.** Realizar estudios con enfoque multidisciplinario en las poblaciones de *Dioon edule* de San Luis Potosí para determinar su estado actual y definir las acciones de conservación necesarias.

**Metodología.** Se ha determinado su área de distribución, evaluación de la estructura y genética de poblaciones, caracterización fenológica, ecofisiología de plántulas y plantas adultas, caracterización anatómica y morfológica, etnobotánica, toxicología y se han evaluado las interacciones interespecíficas, utilizando los diferentes métodos de cada disciplina.

**Resultados y discusión.** La estructura y genética poblacional muestran un deterioro en las poblaciones actuales, aunque las plantas adultas muestran proporciones adecuadas en la mayoría de las poblaciones, se observa reducción de plántulas en varias de ellas, además de una pérdida de variabilidad genética. Esto probablemente se deba al cambio de uso de suelo y la fragmentación. Debido a sus características reproductivas, la eficiencia en la producción de semillas es reducida, aunque la depredación de las semillas es también reducida atribuible a la presencia de las toxinas. Una vez germinadas las semillas, para lo cual requieren de condiciones de baja luminosidad, las plántulas presentan una elevada mortalidad durante el primer año debido al estrés hídrico. En etapas iniciales requieren de sombra para crecer ya que presentan punto de saturación bajo y también metabolismo fotosintético  $C_3$  en condiciones normales, cambiando a metabolismo CAM de reciclaje cuando se presenta estrés hídrico desde plántulas. Existe interacción con diversas especies de fauna silvestre relevantes para depredadores naturales y humanos. Periódicamente se monitorizan las poblaciones.

**Bibliografía**

- (1) Yáñez E., L., Fortanelli M., J., García Ch., E. 2009. El chamal, una planta con historia extraordinaria y presente amenazado. *Universitarios Potosinos*. 5 (10):26-29.  
(2) Yáñez E., L. 2009. Chamal (*Dioon edule* Lindl.) in the State of San Luis Potosí, México. *The Cycad Newsletter* 32 (2/3):18-21.

*Avances*

**Efecto del vermicompost en propiedades del suelo y en parámetros fisiológicos y de rendimiento del cultivo de chile Mirasol (*Capsicum annuum* L.)**

Diana Ortíz Gamino<sup>1</sup>; <sup>1,2</sup>Gisela Aguilar Benítez; <sup>1</sup>José Pablo Lara Ávila; <sup>3</sup>Laura Jeannette García Barrera; <sup>3</sup>Rigoberto Castro Rivera; <sup>1</sup>Gloria Yadira Grimaldo Dávila; <sup>1</sup>Nadia Yael Martínez Galicia

<sup>1</sup>Facultad de Agronomía y Veterinaria, Universidad Autónoma de San Luis Potosí; <sup>2</sup>Instituto de Investigación de Zonas Desérticas; <sup>3</sup>Instituto Politécnico Nacional, CIBA - Tlaxcala.

**Palabras clave:** Guajillo, microbiología, Acuífero Calera.

**Introducción.** En Zacatecas, cerca del 80% de la superficie cultivada con chile Mirasol (*Capsicum annuum* L.) se siembra con cultivares tradicionales o criollos (1). Esta práctica se realiza principalmente porque los frutos presentan características deseables en el mercado nacional lo que asegura a los productores vender la mayor parte de su cosecha. Sin embargo, las prácticas nulas de selección de semillas, así como el uso excesivo de agroquímicos ha generado una problemática multifactorial en el sistema de producción, que recae principalmente en costos elevados de producción, degradación y contaminación del suelo, además de bajos rendimientos (1). Una selección adecuada de semillas y prácticas de mejoramiento del suelo como la adición de vermicompost se han evidenciado como efectivas para reducir problemas fitosanitarios y mejorar los rendimientos en solanáceas (2). El vermicompost modifica las propiedades fisicoquímicas y los atributos biológicos en la rizosfera con lo que se mejora la reacción de la planta (3). El objetivo general de este trabajo es evaluar el efecto de la aplicación de vermicompost en atributos fisicoquímicos y bióticos (comunidades microbianas) del suelo, en variables fisiológicas y de rendimiento de cultivares tradicionales de chile Mirasol.

**Metodología. Etapa 1.** Se realizó la caracterización de 18 cultivares tradicionales de chile Mirasol. Con los primers universales ITS-1F/ITS-4 se identificaron hongos fitopatógenos aislados de semillas. **Etapa 2.** Se evaluó el crecimiento de plántulas de dos cultivares de chile Mirasol, en condiciones semicontroladas, con proporciones de 0 a 3% de vermicompost. **Etapa 3.** Se establecieron experimentos en campo e invernadero con plántula de un productor cooperante de Morelos, Zacatecas. El diseño experimental en invernadero es un diseño completamente al azar con arreglo factorial (2x4x5). El diseño en campo es en parcelas divididas con arreglo factorial (2x2x3).

**Resultados preliminares. Etapa 1.** Se identificaron 7 especies de hongos en los 18 cultivares de chile Mirasol. *Alternaria alternata* estuvo presente en todos los cultivares. **Etapa 2.** Con 1% de vermicompost en el suelo se obtuvieron mejores resultados en las variables de altura y número de hojas en comparación con 2 y 3%. **Etapa 3** se tomaron muestras de suelo para evaluar condiciones iniciales.

**Bibliografía**

(1) Carrillo-Martínez, J.C. 2014. Caracterización y análisis socioeconómico y ambiental del sistema de producción de cosechas del municipio de Morelos, Zacatecas. Tesis de Maestría en Ciencias Ambientales. Facultad de Ciencias Química, Ingeniería y Medicina. UASLP. SLP, México.

(2) Manish B. y M. Lekshmanaswamy. 2016. Effect of vermicompost on germination, growth and yield of vegetable plants. SIRJ-APBBP 3:1.

(3) Kadian, N, A. Malik, S. Satya y P. Dureja. 2012. Effect of organic amendments on microbial activity in chlorpyrifos contaminated soil. Journal of Environmental Management. 95: S199-S202.

*Conclusiones*

**Evaluación del efecto de un extracto de *Phytolacca* compuesta REDSA® recomendado para perder peso, en un modelo de ratas obesas de la cepa Wistar.**

Mónica Irene Morales Galván; Bertha Irene Juárez Flores; Evelyn Regalado Rentería.

**Palabras claves:** *Obesidad, peso corporal, extracto fluido*

**Introducción.** La NORMA OFICIAL MEXICANA (NOM-008-SSA3-2010) menciona que el sobrepeso y la obesidad se caracterizan por la acumulación anormal y excesiva de grasa corporal. Ambas, se acompañan de alteraciones metabólicas que incrementan el riesgo para desarrollar comorbilidades como: hipertensión arterial, diabetes mellitus tipo 2, enfermedades cardiovasculares y cerebro vasculares, así como algunas neoplasias en mama, endometrio, colon y próstata, entre otras. En nuestro país, existe una amplia aplicación de la medicina tradicional, se elaboran remedios herbolarios como extractos, tinturas, infusiones, decocciones, pomadas, concentrados entre otras, con productos naturales. Actualmente, se sabe que los productos elaborados con sustancias de origen vegetal no carecen de efecto biológico, y existen pocos estudios sobre sus propiedades farmacológicas.

**Objetivo.** Evaluar el efecto del extracto fluido de *Phytolacca* compuesta REDSA® sobre la disminución del peso corporal en un modelo animal de obesidad.

**Metodología.** Para el experimento, se usaron 24 ratas macho Wistar, con dos estados de salud (obesas y sanas), a 12 se les provocó un estado de obesidad (mediante dieta alta en grasa y adición de fructosa en su bebida) y las 12 restantes se mantuvieron con dieta estándar para que se mantuvieran en peso normal. Se administró la dosis a las unidades experimentales que fue sugerida por el fabricante (20 gotas por 70 kg de peso), considerando esto, se procedió a ajustar la dosis a cada rata de acuerdo a su peso, se administró por medio de cánula gastroesofágica para asegurar su ingesta a seis unidades experimentales de cada una de las condiciones (obesas y sanas). Se tomaron muestras de sangre de la vena caudal de las ratas para la obtención de suero y se evaluó el efecto de los tratamientos sobre algunos parámetros bioquímicos. Las variables de respuesta de peso, glucosa, triglicéridos y colesterol se analizaron con un diseño completamente al azar con un arreglo factorial 2 x 2 (factor salud: sano y obeso y, factor suplemento: extracto y agua). Al terminar las 15 semanas de tratamiento los animales se sacrificaron con una sobredosis percutánea de pentobarbital sódico. Se tomaron biopsias de riñón, corazón e hígado, órganos que normalmente sufren alteraciones en esta condición. También se realizó extracción de la grasa abdominal.

**Resultados y discusión:** De acuerdo a los resultados que se tienen hasta el momento, se puede concluir que el extracto fluido de *Phytolacca* compuesta no presentó efecto sobre el peso corporal y mantuvo en valores normales las concentraciones de glucosa, colesterol y triglicéridos en ratas Wistar sanas y obesas.

**Bibliografía.**

Ang-Lee MK, Moss J, Yuan CS. Herbal medicines and perioperative care. JAMA 2001; 286: 208-16.

ENSANUT. 2016. Encuesta nacional de salud y nutrición. Resultados nacionales. Disponible en:

[http://www.promocion.salud.gob.mx/dgpps/descargas1/doctos\\_2016/ensanut\\_mc\\_2016-310oct.pdf](http://www.promocion.salud.gob.mx/dgpps/descargas1/doctos_2016/ensanut_mc_2016-310oct.pdf)

NORMA Oficial Mexicana NOM-008-SSA3-2010, Para el tratamiento integral del sobrepeso y la obesidad.

## Isidro Palacios y el *Prodromus* para la flora de San Luis Potosí

Juan Antonio Reyes Agüero<sup>1</sup>, Marco Antonio Juárez Cabral<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Investigación de Zonas Desérticas-UASLP

<sup>2</sup>Ingeniería Ambiental, Facultad de Ingeniería-UASLP

**Palabras clave:** *biografía, catálogo florístico, herborizar*

**Introducción.** El primer registro de la flora de Isidro Palacios fue en 1941; el texto impreso estaba sin encuadernar, a falta de título lo denominaron “Catálogo de algunas fanerógamas potosinas”(1). Este impreso es el *Prodromus* potosino. *Prodromus* es la publicación base de un trabajo posterior más completo. Cuando el joven Jerzy Rzedowski documentaba en 1954 los antecedentes botánicos realizados en SLP, revisó el catálogo y aventuró que era una prueba de imprenta(2). A pesar de ello, la seguramente grata impresión que a Rzedowski le causó el escrito de Palacios, lo animó para dedicar a su memoria el herbario SLPM. A la vez, lo que se conoce de la vida y obra de Palacios son notas dispersas y de su biografía no se han escrito más de 100 palabras.

**Objetivos.** Elaborar la biografía de Isidro Palacios y analizar el *Prodromus* potosino.

**Metodología.** La biografía se elaboró consultando bibliografía. El catálogo se fotografió, se integró en PDF y su información se capturó en Excel. La lista florística se actualizó con base en The Plant List ([www.theplantlist.org](http://www.theplantlist.org)).

**Resultados.** La biografía de Palacios es ahora de 1000 palabras. Isidro Palacios (1854-1936) se graduó como farmacéutico (1884) y como ensayador de metales (1898) en el Instituto Científico y Literario; fue botánico, docente, boticario e historiador; promovió la educación superior de las mujeres. Al igual que los Alfonso Herrera (padre e hijo) y Font Quer, Palacios inició como farmacéutico y continuó como botánico; realizó recolectas en 1915-1919. En 1927 publicó “San Luis Potosí como provincia botánica”(1,2). El *Prodromus* está dividido en “Fanerógamas” y “Criptógamas vasculares”. Las especies están numeradas del 1 al 2018. Están registrados ocho recolectores, entre los principales Palacios, Palmer y Schaffner, quienes herborizaron en localidades a la vera de la vía del tren a Tampico y en el valle de SLP. El *Prodromus* registra 2018 especies, 99 están identificadas hasta género y 12 están repetidas, por lo que la lista se redujo a 1907 especies; de éstas, 911 tienen nombres válidos, 852 nombres de especies que Palacios registró como sinónimos, ahora son aceptados y 144 tienen nombres irresolubles taxonómicamente. Así, la cantidad de especies con nombres actualizados y válidos en el *Prodromus* es de 1763. Esta riqueza es el 32.5% de lo estimado para SLP(3) y el 39.3% de la flora potosina depositada actualmente en el herbario SLPM(4). Ninguna de las floras publicadas a la fecha para alguna región de SLP supera la riqueza florística que registró Palacios hace 100 años(5).

### Bibliografía

- (1)Alcorta G.R.; J.F. Pedraza. 1941. Bibliografía histórica y geográfica del estado de San Luis Potosí. Instituto Panamericano de Geografía e Historia. México. 655 p.
- (2)Rzedowski, J. 1965. La vegetación de San Luis Potosí. Acta Científica Potosina 4:5-112.
- (3)Villaseñor, J.L. 2016. Checklist of the native vascular plants of Mexico. Revista Mexicana de Biodiversidad, 87:559-902.
- (4)De Nova V, J.A. 2018. La diversidad florística potosina, un patrimonio que debemos conservar. Universitarios Potosinos. 223:4-10.
- (5)Reyes-Agüero, J.A. 2017. Los exploradores botánicos del altiplano de San Luis Potosí. Universitarios Potosinos. 209:10-15.

*Avances*

**Análisis Económico y Ambiental de la Producción de Chile (*Capsicum Ssp.*) en la Región Irrigada por el acuífero Calera**

Cristina Jared Carrillo Martínez<sup>1</sup>; Gregorio Álvarez Fuentes<sup>1</sup>; Gisela Aguilar Benítez<sup>1</sup>; Álvaro Can Chulím<sup>3</sup>; Carlos Contreras Servín<sup>2</sup>; Juan Carlos García López<sup>1</sup>

1 Instituto de Investigación de Zonas Desérticas, UASLP; 2 Facultad de Ciencias Sociales y Humanidades, UASLP; 3 Unidad Académica de Agricultura, UAN.

**Palabras clave:** *Producción de chile, acuífero Calera, calidad de agua y suelo*

**Introducción.** En México la producción de chile es la más importante socioeconómicamente ya que proporciona una de las principales fuentes de empleo e ingreso por sus altos niveles de exportación (1). Zacatecas contribuye con el 50% de la superficie sembrada del país con chile mirasol, misma que es trabajada con agua de riego extraída del subsuelo, ésta y otras actividades agropecuarias e industriales han sobreexplotado el acuífero Calera (2), además en esta zona se presenta un alto grado de intensificación al utilizar altas cantidades de agroquímicos e insumos para incrementar sus rendimientos y la presión hacia los recursos es más fuerte (3).

**Objetivos.** Analizar el impacto económico y ambiental de la producción de chile (*Capsicum Ssp.*) en la región irrigada por el acuífero Calera; caracterizar el sistema de producción de chile en la región que comprende el acuífero calera, para determinar su rentabilidad económica e identificar su problemática socioeconómica y ambiental; elaborar propuestas de manejo sostenible de los recursos naturales de los que depende la producción de chile, buscando mantener los beneficios socioeconómicos actuales.

**Metodología.** Al término de los ciclos de producción de chile de 2016 y 2017, se efectuó un muestreo aleatorio estratificado proporcional a los productores de chile de la región cuyo criterio de estratificación fue por la profundidad de cada pozo. La toma de muestras de agua y suelo se realizó bajo las especificaciones de las normas NMX-AA-034-SCFI-2001 y NOM-021-RECNAT-2000. Para estimar la calidad del agua se midieron los parámetros químicos que integran los criterios de salinidad, sodicidad y toxicidad. Respecto a la calidad de suelo se evaluaron sus características fisicoquímicas.

**Resultados y discusión.** La calidad del agua en ambos ciclos ha sido apta para uso agrícola por lo que se puede inferir que la calidad del agua del acuífero Calera tiene una alta influencia con su recarga y la actividad agrícola no la está impactando directamente. Por su parte, en las parcelas donde se cultivó chile se detectó un cambio en sus propiedades físicas ya que, de ser franco arcillo arenosa en 2016 paso a ser franco arenosa en 2017 pues se incrementó el porcentaje de arena y densidad aparente y disminuyó el de arcilla, por lo que se puede establecer que los procesos convencionales inherentes a este sistema de producción tales como aplicación de fertilizantes y agroquímicos, labranza convencional y sistemas de riego están impactando sobre sus propiedades físicas

**Bibliografía**

- (1) Hernández, J. 2014. Condiciones de Trabajo e Ingreso en la Agricultura Intensiva Mexicana. Análisis Económico, 71: 1-25.
- (2) Aguilar, R., y G. Esparza., 2010. Situación y Perspectivas de la Producción de Chile Seco en Zacatecas. Revista de Geografía Agrícola, 45: 19-38.
- (3) Pineda, L., F. Echavarría, J. Bustamante & L. Badillo., 2013. Análisis de la Producción Agrícola del DDR189 de la Región Semiárida en Zacatecas, México. Agrociencia. 47: 181-193.

### Conclusiones

#### Eliminación de residuos de medicamentos presentes en agua por medio de fotocatalisis heterogénea: caso metoprolol

José Alfonso Pinedo Escobar<sup>1</sup>; Benito Serrano<sup>1</sup>; Edgar Moctezuma<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>Unidad Académica de Ciencias Químicas, Universidad Autónoma de Zacatecas. <sup>2</sup>Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Autónoma de San Luis Potosí

**Palabras clave:** *Degradación, Mineralización, Dióxido de titanio*

**Introducción.** La contaminación del agua sigue siendo uno de los principales problemas ambientales. Dentro de las sustancias que contribuyen a este problema se encuentran los ingredientes activos de los medicamentos de mayor consumo en el mundo tales como: paracetamol, ibuprofeno, metoprolol, aspirina, amoxicilina, diclofenaco, naproxeno, carbamazepina entre otros que han sido detectados en ríos, lagos, plantas de tratamiento e incluso agua para beber (1). El elevado consumo del metoprolol y su gran estabilidad química ha dado como resultado que se encuentre presente en las plantas de tratamiento, en las aguas superficiales y de consumo humano (2).

**Objetivos.** Debido a lo anterior, en este trabajo se llevó a cabo la degradación y mineralización fotocatalítica de metoprolol, utilizando dióxido de titanio como fotocatalizador activado con luz UV ( $\lambda \leq 400\text{nm}$ ).

**Metodología.** Los experimentos de oxidación avanzada de metoprolol por medio de fotocatalisis heterogénea en solución acuosa se realizaron en un sistema de reacción que consiste en un cilindro anular de acero inoxidable que sirve como soporte de 4 lámparas de luz UV de  $\lambda_{\text{máx}} = 365 \text{ nm}$ , en el centro del foto-reactor se coloca la celda de reacción que consta de un recipiente cilíndrico de vidrio pyrex (3). Las condiciones de experimentales de reacción fueron: 250 mL de solución acuosa de metoprolol, 0.5 g de  $\text{TiO}_2$  Evonik P25, burbujeo constante de oxígeno a un flujo de 100 mL/min. El pH inicial natural de la solución fue de 9.8. Las muestras de reacción se analizaron mediante: Espectroscopia de UV-Vis (Shimadzu 2401 PC), Cromatografía de Líquidos de Alta Resolución (LC Pump Plus Funnigan Surveyor Thermo Scientific). También se monitoreo el avance de la mineralización por medio de un Analizador de Carbón Orgánico Total (Shimadzu 5000A).

**Resultados y discusión.** Los resultados indican que las reacciones de degradación siguen la misma tendencia con un rápido y pronunciado descenso en la concentración del metoprolol, esto se debe a que la oxidación de la molécula se lleva a cabo vía radicales hidroxilo  $\text{HO}\cdot$ , los cuales pueden interactuar con la amina secundaria y el alcohol secundario, atacar y romper las ramificaciones en posición meta del anillo aromático, así como, insertarse y/o romper el anillo de la molécula de metoprolol, generando compuestos orgánicos intermediarios antes de la oxidación total. La mineralización del metoprolol se monitoreo mediante el equipo COT. Los resultados de cada experimento muestran que la concentración de carbón orgánico disminuye con el tiempo de reacción, pero de manera más lenta, porque los productos orgánicos de la degradación fotocatalítica el metoprolol se oxida a una velocidad de reacción menor con respecto al metoprolol.

#### Bibliografía

- (1) Félix-Cañedo, T., Durán-Álvarez, J., Jiménez, B. Sci. T. Environ. 454, 109 (2013).
- (2) Moctezuma, E., Leyva, E., López, M., Pinedo, A., Zermeño, B. Top. Catal. 56, 1875 (2013).
- (3) Pinedo, A., Serrano, B., and Moctezuma, E. Int. J. Chem. React. 14, 809-820 (2016)

*Nueva propuesta*

**Absorción de agua por las espinas de *Turbinicarpus schmidickeanus* y *Leuchtenbergia principis***

Esmeralda Dimas Sánchez; Laura Yáñez Espinosa; Joel Flores  
Facultad de Ciencias, UASLP; Instituto de Investigación de Zonas Desérticas, UASLP; División de Ciencias Ambientales, IPICYT.

**Palabras clave:** *Turbinicarpus schmidickeanus*, *Leuchtenbergia principis*, espinas.

**Introducción.** Las plantas de la familia Cactaceae que crecen en ambientes áridos presentan adaptaciones morfológicas y anatómicas que les permiten absorber agua de forma eficiente y reducir la pérdida de esta, minimizando la evaporación del agua por transpiración <sup>(1)</sup>. En zonas áridas las posibles fuentes de agua son las subterráneas, la niebla y el rocío <sup>(2)</sup>, por lo que el potencial de las espinas para recolectar y absorber el agua atmosférica les confiere una gran importancia. La neblina suele formarse de noche, cuando el aire frío provoca la condensación y el agua forma pequeñas gotas en el aire. En estudios previos, *Turbinicarpus schmidickeanus* y *Leuchtenbergia principis* se han caracterizado porque cuentan con espinas que absorben agua y la conducen hasta el tallo <sup>(3)</sup>, pero el efecto de absorción de agua por las espinas al aporte hídrico total de la planta no ha sido estudiado.

**Objetivos.** Evaluar el volumen de agua atmosférica absorbida por las espinas de *T.schmidickeanus* y *L.principis* en el balance hídrico general de las plantas.

**Metodología.** Se utilizarán 12 plantas de cada especie, a las cuales se les quitará el sustrato por completo dejando la raíz visible, y se introducirán en vasos plásticos que serán sellados para evitar la entrada de agua a la raíz, luego se dejarán en un tratamiento de sequía hasta que su peso se estabilice; las plantas después se dividirán en 4 grupos, el grupo control, un grupo con espinas cortadas, uno con areolas cubiertas y uno más con espinas cortadas y areolas cubiertas, y se pesarán en una balanza analítica. Para recrear las condiciones de neblina, el experimento se llevará a cabo en una caja de vidrio sellada con silicón que tiene una puerta deslizante que permitirá ingresar y extraer las plantas. En el interior se colocará un nebulizador con compresor, que estará funcionando con agua destilada de las 8 de la noche a las 6 de la mañana, simulando la neblina y se registrará el peso de cada planta a las 7:00 (peso nocturno) y a las 19:00 (peso diurno). Se analizará el cambio de peso en la planta entre tratamientos y entre tiempo con un análisis de varianza de dos vías con medidas repetidas.

## **Bibliografía**

- (1) Kim, K., Kim, H., Ho Park, S., & Joon Lee, S. (2017). Hydraulic Strategy of Cactus Trichome for Absorption and Storage of Water under Arid Environment. *Frontiers in Plant Science*, 8(October), 1–8. <https://doi.org/10.3389/fpls.2017.01777>
- (2) Malik, F.T., Clement, R. M., Gethin, D.T., Beysens, D., Cohen, R.E., Krawszik, W. & Parker, A.R. (2015) Dew harvesting efficiency of four species of cacti. *Bioinspiration & Biomimetics*, 10(3), 1-15. doi:10.1088/1748-3190/10/3/036005
- (3) Yáñez-Espinosa, L., Flores, J. (2014) Caracterización anatómica funcional de las espinas de plántulas de cactáceas. (sin publicar)



*Nueva propuesta*

**Inventarios para la conservación: flora vascular del área natural protegida Parque Nacional el Potosí**

Estrella Enríquez Salaiques Valdez; José Arturo de Nova Vázquez; Gabriela Cilia López; Laura Yáñez Espinosa

Programas Multidisciplinarios de Posgrado en Ciencias Ambientales

**Resumen**

El Parque Nacional El Potosí (PNP) fue decretado como Área Natural Protegida (ANP) el 15 de Septiembre de 1936, se encuentra ubicado dentro de la Provincia del Altiplano Mexicano, en el municipio de Rioverde, estado de San Luis Potosí. Con dos mil hectáreas de superficie total, esta área incluye bosques de pino y encino que protegen un número importante de manantiales donde se distribuyen diversas especies de flora y fauna enlistadas en distintas categorías de riesgo (CONANP, 2016). Esta ANP capta y administra el agua que es utilizada en sus periferias para consumo humano y que resulta indispensable para las actividades como las agrícolas. Los bosques ubicados en zonas con relieve marcado y pendientes pronunciadas requieren de la protección que les otorga el PNP y que gracias a ello no sólo mantienen los servicios ambientales que prestan a las periferias sino que también conservan los suelos. El PNP presenta una belleza escénica y una diversidad de flora y fauna que constituyen un atractivo para llevar a cabo actividades de turismo de bajo impacto ambiental, tales como caminata, fotografía, observación de flora y fauna. Estos atractivos representan una oportunidad para el desarrollo de los pobladores del ANP (CONANP, 2016).

El Sistema de ANPs en México tienen como principal intención conservar zonas y elementos representativos de los diversos ecosistemas presentes en el país, los cuales se caracterizan por una considerable riqueza de flora o fauna, o por la presencia de poblaciones, especies o hábitat que se encuentran en alguna categoría de riesgo y requieren un control más estricto por la importancia de su preservación (INE, 2000). Sin embargo, muchas de las ANPs de México tienen como problemática la falta de conocimiento de flora, fauna y microorganismos, por lo cual es necesario una evaluación completa de la diversidad biológica con la que cuenta el país (Gómez-Pompa y Dirzo, 1995).

En el presente trabajo se propone completar y mejorar el inventario florístico para el PNP, como parte del desarrollo reciente de proyectos multitaxonómicos financiados por CONABIO de los que forma parte esta propuesta de tesis. Los inventarios taxonómicos son un eje fundamental y constituyen los estándares indispensables para contar con un medio de comunicación, consulta e intercambio de información confiable (CONABIO, 2008). Estos estudios permiten la generación de información nueva sobre el área en diversos grupos de organismos, y en particular para la flora vascular. Adicionalmente los resultados de esta tesis permitirán contribuir al conocimiento de riqueza de especies para el estado y el país y desarrollar nuevas y mejores estrategias de conservación.

**Bibliografía**

- CONABIO. (2008). Capital Natural de México. Conocimiento actual de la biodiversidad. México.
- CONANP. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. (2016). Programa de Manejo Parque Nacional El Potosí. Ciudad de México.
- Gómez-Pompa, A., Dirzo, R. (1995). Reservas de la Biosfera y otras áreas naturales protegidas de México. Instituto Nacional de Ecología.
- INE. Instituto Nacional de Ecología. (2000). Estrategia Nacional para la Vida Silvestre. Logros y Retos para el Desarrollo Sustentable. México: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

*Nueva propuesta*

**The contribution of agricultural biodiversity to food security in a community in the Huasteca region, San Luis Potosí, México**

Ruth Katharina Sophia Gübel; Juan Antonio Reyes Agüero; Udo Nehren; Gisela Aguilar Benítez

Maestría en Ciencias Ambientales

**Keywords:** *agroecosystems, food security, Teenek*

**Introduction.** Food security is given when all people, at all times, have physical, social and economic access to sufficient, safe and nutritious food that satisfies their dietary needs and preferences and allows them to lead an active and healthy life (1). Diversified, biodiversity rich agricultural systems improve food security by producing nutrient-rich foods and providing foods across several seasons. Furthermore, diversified systems are less susceptible to pests and diseases, and provide an important number of ecosystem services (2). Current feeding patterns in developing countries are not based on biodiversity (3). In the Huasteca region of San Luis Potosí, the Teenek traditionally manage the agroecosystems *milpa*, *te'lom* and the *solar*. These production systems are polycultures and provide access to a great variety of foods. Nevertheless, traditional farming systems are threatened of being abandoned or replaced due to, for example, urbanization and crop specialization.

In the community of Xol-Mom in the municipality of Aquismón exists a high richness and diversity of traditional agroecosystems, but also households that have abandoned one or several of their production systems. This is why the objective of the present investigation is to determine whether agricultural biodiversity in the family farming systems in the community of Xol-Mom in the municipality of Aquismón contributes to a greater household food security. The hypothesis is that households with a larger number of farming systems have a better food security, which is evidenced by a greater variety and availability of food throughout the year.

**Methods.** The first part of this research has been done as doctoral research. The agroecological characterization of the production systems in Xol-Mom is being carried out in order to identify the agrobiodiversity (Heindorf, in process). At the time of carrying out the research, a complete list of the edible species cultivated in the *milpa*, the *te'lom* and in the home gardens will be available. Rural families will be selected that hold the three basic production systems mentioned, families that only have two, families with only one, and families that lack production systems. Field work will be carried out by coexisting with these families. Semi-structured surveys and interviews will be applied. The objective of the interviews is to investigate how production systems contribute to physical, social and economic access to sufficient and nutritious food.

**Expected results.** Collection of sufficient data to analyze and conclude if a relation exists between the agricultural biodiversity of the family farming systems and the family household security in the community of Xol-Mom.

## References

- (1) World Food Summit (1996) Rome Declaration on World Food Security. Available at: <http://www.fao.org/docrep/003/w3613e/w3613e00.htm> (Accessed: 6 May 2018).
- (2) Thrupp, L. A. (2000) 'Linking Agricultural Biodiversity and Food Security: the Valuable Role of Agrobiodiversity for Sustainable Agriculture', *International Affairs*. Wiley/Blackwell (10.1111), 76(2), pp. 265–281. doi: 10.1111/1468-2346.00133.
- (3) Popkin, B. M., Adair, L. S. and Ng, S. W. (2013) 'The global nutrient transition: The Pandemic of Obesity in Developing Countries', 70(1), pp. 3–21. doi: 10.1111/j.1753-4887.2011.00456.x.NOW.

*Nueva propuesta*

**Evaluación de los extractos de *Struthanthus quercicola* en un modelo de ratas con diabetes inducida y aislamiento de los metabolitos secundarios con actividad antidiabética**

Carely del Socorro Arjona Ruiz; Denisse Atenea de Loera; Bertha Irene Juárez Flores  
Doctorado en Ciencias Farmacobiológicas, Universidad Autónoma de San Luis Potosí

**Palabras clave:** Medicina tradicional, *Struthanthus quercicola*, metabolitos secundarios, diabetes.

**Introducción:** Desde tiempos muy antiguos la medicina tradicional ha sido utilizada culturalmente para remediar y prevenir enfermedades y dolencias. En la actualidad, este conocimiento ancestral es una parte importante en el descubrimiento de nuevos fármacos para solventar las necesidades de la población mundial de remediar los males que los aquejan. La Diabetes mellitus es un desorden metabólico complejo y heterogéneo caracterizado por concentraciones altas de glucosa en sangre, la Diabetes mellitus tipo 2 (DM2) tiene una alta prevalencia en la población mundial, los tratamientos para esta enfermedad son varios, pero la mayoría provocan efectos adversos y son económicamente inaccesibles para ciertos extractos de la sociedad afectada. En países como México, donde los costos del tratamiento van en aumento cada año, es necesaria la búsqueda e implementación de tratamientos alternativos seguros y eficaces. En nuestro país, existen informes del uso de más de 500 especies de plantas como tratamiento alternativo para la DM2 (Andrade-Cetto *et al.*, 2005), en la zona Huasteca Potosina, se usan al menos 10 especies en el tratamiento de la DM2 entre estas especies se encuentra *Struthanthus quercicola* Schtdl., Cham., & Blume (Secapalo) con pocos estudios. Del género *Struthanthus* se conoce muy poco de su fitoquímica y algunas especies de este género han mostrado actividad antimicrobiana, antiulcerosa, antiinflamatoria, antioxidante, antiproliferativa, antihipertensiva y antidiabética, siendo atribuidas estas cualidades a sus metabolitos secundarios como flavonoides, taninos y saponinas. La actividad antidiabética de *S. subtilis* es debida a un flavonoide conocido como rutina aislado de sus extractos.

**Hipótesis.** La decocción de la especie *S. quercicola* presenta actividad antidiabética en un modelo de ratas con diabetes inducida y sus extractos contienen uno o varios metabolitos secundarios con actividad antidiabética.

**Objetivo.** Evaluar la actividad antidiabética de la decocción de *S. quercicola* en un modelo de ratas con diabetes inducida, aislar, purificar y elucidar la estructura química del o de los metabolitos con actividad antidiabética contenidos en sus extractos.

**Metodología.** Se establecerá un modelo agudo y subcrónico para la evaluación de la actividad antidiabética y el análisis toxicológico de la decocción de *S. quercicola* en ratas *Wistar* con diabetes inducida. La metabolómica será utilizada para identificar el o los metabolitos con actividad antidiabética de los extractos de *S. quercicola*, posteriormente se realizará el aislamiento y purificación del o los metabolitos activos mediante cromatografía de fase inversa, la elucidación estructural será mediante IR, CG/EM, RMN-<sup>1</sup>H y RMN-<sup>13</sup>C.

**Referencias.**

1. Biljana Bauer Petrovska [2012]. Historical review of medicinal plants' usage, *Pharmacognosy Reviews*, 6 (11), 661-669.
2. Andrade-Cetto A., Heinrich M. [2005]. Mexican plants with hypoglycemic effect used in the treatment of diabetes, *Journal of Ethnopharmacology*, 99: 325-348.
3. Patil, S. B., Ghadyale, V. A., *et al.*, [2011]. Insulin Secretagogue, Alpha-glucosidase and Antioxidant Activity of Some Selected Spices and Streptozotocin-induced Diabetic Rats. *Plant Foods for Human Nutrition*, 66: 85-90.
4. Phaiwan Pramai *et al.* [2017]. Metabolite profiling, antioxidant, and  $\alpha$ -glucosidase inhibitory activities of germinated. *Journal of Food and Drug Analysis*, 1-11.