

Conservationem & Naturae

"Revista del Cuerpo Académico Conservación Biológica"



Conservationem & Naturae. Revista del Cuerpo
AcademioUVCA345 "Conservación Biológica"
Vol.2 Número 1. Enero-Abril 2018



Universidad Veracruzana





CONTENIDO

01

Presentación

Página 3

02

Noticias

Páginas 4-14

03

Reseñas documentales

Páginas 15-20

04

Diversidad y conservación de epífitas vasculares en Veracruz

Páginas 25-31

05

La compleja e enigmática relación suelo-vegetación de los bosques de niebla.

Páginas 32-35

06

Endemismo y conservación

Páginas 36-41

07

Artefactos carismáticos en las ciencias y las artes

Páginas 42-49

PRESENTACION



Estimados lectores, estamos encantados de poderles presentar el Volumen 2 número 1 de nuestra revista **Conservationem & Natura**, la cual, gracias a Ustedes, se ha mantenido creciendo en forma, fondo y contenido.

En este número podremos apreciar las noticias sobre las actividades de nuestro Cuerpo Académico tales como: foros, titulación de estudiantes y producción académica. Asimismo, ponemos a su disposición varios artículos enviados por nuestros lectores, así como el estreno de una nueva sección, en donde el Dr. Odilón Sánchez, nos comparte sus extensa experiencia de trabajo de campo en la zona del Mayap.

Una vez más les invitamos a seguir enviando sus contribuciones las cuales son ampliamente valoradas. También aprovecho para informarles que estamos muy avanzados en los tramites de nuestro ISBN, lo cual nos dará un fuerte empuje para seguir aumentando la calidad de nuestra revista. Una vez mas reiteramos nuestro agradecimiento por su preferencia e interés por nuestra revista.

Atentamente
Dr. Juan Carlos López-Acosta
Editor

NOTICIAS

Cuerpos Académicos organizan el Foro "Plantas epífitas: diversidad, ecología y conservación"



El Cuerpo Académico (CA) Conservación Biológica organizó el evento Foro "Plantas epífitas: diversidad, ecología y conservación" en conjunto con los Cuerpos Académicos Preservación y Conservación de Ecosistemas Tropicales; Ciudadanía, Educación y Sustentabilidad Ambiental del Desarrollo; y Manejo, Aprovechamiento y Conservación de Recursos Naturales. El foro se realizó del 22 al 25 de mayo en la Unidad de Servicios

Bibliotecarios y de Información (USBI) UV-Xalapa. En el marco del Foro se realizó la Exposición de fotografía científica: "Epífitas vasculares mexicanas", exposición promovida por Universidad Autónoma Metropolitana Iztapalapa, y que constó de 10 carteles y 135 fotografías. La exposición fue albergada en el espacio del lobby de la USBI UV-Xalapa durante la semana del 22 al 25 de mayo.



Dr. Ángel Trigos Landa, Director General de Investigaciones de la Universidad Veracruzana, inaugurando el Foro



Exposición fotográfica en la USBI

Durante el Foro también se realizó el Seminario "Diversidad, Ecología y Conservación de plantas epífitas", donde se presentó la conferencia magistral "Riqueza y diversidad de las epífitas vasculares mexicanas: una actualización", impartida por el Dr. Adolfo Espejo-Serna y Ana Rosa López Ferrari, autoridades reconocidas en el ámbito del estudio de las plantas epífitas de México. Asimismo, se presentaron 13 ponencias orales de integrantes de los cuerpos académicos participantes, en torno a la florística, diversidad, conservación y manejo biocultural de las plantas epífitas.

El programa del seminario puede ser consultado en la siguiente liga: https://www.uv.mx/citro/files/2018/05/epifitas_programa_seminario.pdf. Este mismo día se llevó a cabo una sesión de exposición de 26 carteles de estudiantes de licenciatura y posgrado.

La exposición Expo UMAS también se realizó en el marco de este evento académico. Esta exposición fue un espacio de vinculación con agentes estratégicos en la conservación y manejo sustentable de la biodiversidad y promovió el acercamiento entre emprendedores de Unidades de Manejo Ambiental, academia y sociedad en general. Lo anterior con el objetivo, por una parte, de enriquecer las estrategias y métodos de aprovechamiento, y por otra, dar retroalimentación con las experiencias de los manejadores de los recursos naturales.



Dr. Espejo impartiendo su plática magistral



La Expo UMAS permitió a productores locales ofrecer productos en venta

Finalmente, aprovechando la visita de los expertos de la UAM, para cerrar este evento se realizó el Curso de fotografía digital de la naturaleza. Este curso fue impartido por Bruno Téllez Baños e Ivonne Nayeli Gomez Escamilla en las instalaciones del Orquidario UV, del 23 al 25 de mayo.

Este evento contó con el apoyo económico de la Dirección General de Desarrollo Académico e Innovación Educativa, la Dirección General del Área Biológica-Agropecuaria, región Xalapa, el Centro de Investigaciones Tropicales de la Universidad Veracruzana y la Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa.



Práctica de fotografía en el Santuario de Bosque de

Charla "Aliados nocturnos, restauradores anónimos"

La Benemérita Escuela Normal Veracruzana, ubicada en la ciudad de Xalapa, Veracruz, invito el pasainvitó el pasado 24 de abril a la Dra. María Cristina Mac Swiney González, investigadora del CITRO

UV, a impartir la charla "Aliados nocturnos, restauradores anónimos", acerca de un grupo de especies de mamíferos habitantes de la Escuela, los murciélagos insectívoros.



La charla abordó sobre la importancia de los murciélagos en los ecosistemas tropicales, haciendo énfasis en sus papeles como proveedores de servicios ecosistémicos, tales como la polinización, la dispersión de semillas y el control de insectos plaga. Finalmente, se habló sobre la importancia de la conservación de este grupo de mamíferos y de las acciones que podemos llevar a cabo, como sociedad, para asegurar el mantenimiento de las poblaciones de estos aliados nocturnos.



La Dra. Mac Swiney, en su charla sobre la importancia ecológica de los murciélagos.

Intercambio entre académicos de CITRO y Barcelona

La Dra. Rebeca Alicia Menchaca García presentó la conferencia. "La vainilla, una orquídea ancestral" el pasado 30 de mayo en el Instituto de Estudios Catalanes, en la ciudad de Barcelona, España. Esta conferencia se da en el marco de colaboración que existe entre el Instituto Catalán de Historia Natural y el Orquidario-CITRO de la Universidad Veracruzana.



Dra. Rebeca Mencha, impartiendo la charla "La vainilla, una orquídea ancestral"



Jordi Brú, presentando su charla sobre las orquídeas de Cataluña, España.

Por otra parte, en el Orquidario de CITRO se presentaron en el mes de marzo, las conferencias "Las orquídeas de Catalunya", impartida por Jordi Brú Martorell y "Percepción del riesgo del uso de los agroquímicos sobre la salud humana", impartida por Anna Batet Figueras.

ESTANCIA SABATICA

Dr. Juan Carlos López realiza estancia sabática en Argentina



Dr. Juan Carlos López en compañía del Dr. Mariano Ordano, anfitrión de la estancia sabática.

El Dr. Juan Carlos López Acosta, representante de nuestro Cuerpo Académico, realizó en los pasados meses una estancia sabática con el Dr. Mariano Ordano de la Fundación Lillo en Tucumán, Argentina. Durante esta estancia, el Dr. Juan Carlos López también impartió el curso-taller: "Ecología de la Restauración en Acción" y el curso "Ecología en el antropoceno: un acercamiento sobre la interacciones bióticas"



Impartiendo charla a los alumnos del curso-taller



Asimismo, impartió diversas conferencias, entre las que destaca: "Retención de Diversidad Vegetal e Interacciones Biológicas en Paisajes Modificados por el Hombre: Hacia una Ecología en el Antropoceno", en el Instituto de Ambiente de Montaña y Regiones Áridas (IAMRA) de la Universidad Nacional de Chilecito, Argentina. Aquí el enlace de la nota sobre este evento académico: https://www.youtube.com/watch?v=v8B_cCyasdl&feature=youtu.be. Así como en el Centro De Investigaciones y Transferencia de Catamarca, Instituto de Ecología Regional (IER-CONICET), Unidad Ejecutora Lillo (CONICET-Fundación Miguel Lillo)



Fotos: Estudiantes del curso-taller: "Ecología de la Restauración en Acción", impartido por el Dr. Juan Carlos López Acosta.

Egresados del Posgrado Ecología Tropical

Durante estos meses recientes, siete estudiantes dirigidos por los miembros de nuestro Cuerpo Académico "Conservación Biológica" se titularon de los programas de Maestría y Doctorado en Ecología Tropical del Centro de Investigaciones Tropicales de la Universidad Veracruzana. Ellos son:

Lucila Guadalupe Vilchez Salinas. 12/2017. Análisis del proceso de ganaderización a través de la Ecología Histórica: el caso del ejido Balzapote. Tesis de Maestría. Director: Dr. Ernesto Rodríguez Luna.



Elisa Paulina Zaragoza Quintana. 01/2018. Abundancia, hábitat y alimentación de tres especies de roedores arborícolas y semiarborícolas en dos reservas privadas del trópico mexicano. Tesis de Doctorado. Directora: Dra. María Cristina Mac Swiney González.

Isis lo Ortiz Vela.

02/2018. Respuestas funcionales de especies arbóreas de bosque mesófilo de montaña en ambientes perturbados. Tesis de Maestría. Director: Dr. Noé Velázquez Rosas..



Nallely Verónica Rodríguez Santiago. 03/2018. Ensamble y uso vertical del hábitat de dos comunidades de roedores en selvas medianas de México. Tesis de Maestría. Directora: Dra. María Cristina Mac Swiney González.

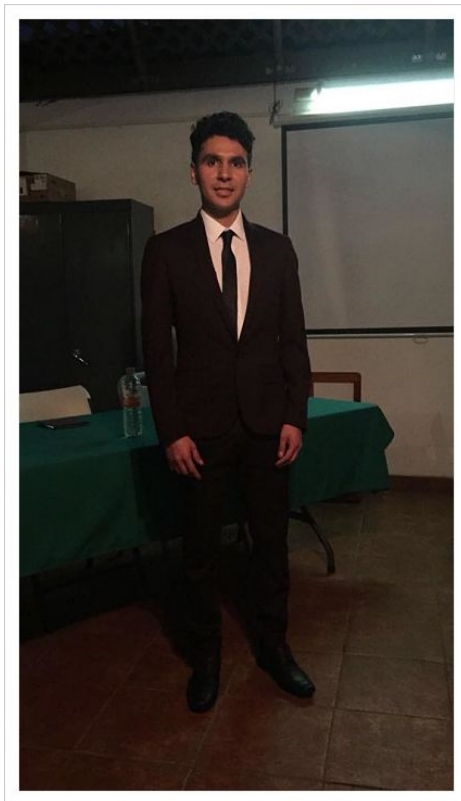


José Alfredo Bernabé Ramírez.

03/2018. Evaluación de un ensayo de procedencias/progenie de *Swietenia macrophylla* King establecido en La Balsa, Ver. Tesis de Maestría. Director: Dr. Odilón Manuel Sánchez Sánchez.



Eduardo García Fernández.
03/2018. Estudio de una prueba genética de *Cedrela odorata* L., establecida en "La Pahuá", Colipa, Veracruz. Tesis de Maestría. Director: Dr. Odilón Manuel Sánchez Sánchez.



Cuauhtémoc Edgar Rendón Lara. 03/2018. Caracterización morfológica y molecular de hongos micorrízicos orquideoides obtenidos de *Trichocentrum stramineum* en cinco localidades de Veracruz, México. Tesis de Maestría. Directora: Dra. Rebeca Alicia Menchaca García.

¡Enhorabuena a todos los estudiantes y sus comités tutoriales!

Egresado de CITRO realiza posdoctorado en la Universidad de Tel Aviv, Israel

El Dr. Pedro Adrián Aguilar Rodríguez, egresado del Doctorado en Ecología Tropical, se encuentra realizando un posdoctorado en la Universidad de Tel Aviv, Israel, bajo la dirección del Dr. Yossi Yovel. El proyecto que el Dr. Aguilar realiza se titula: "Señales acústicas en flores quiropterófilas de México" y cuenta con la colaboración de la Dra. Cristina Mac Swiney, investigadora del CITRO. Derivado de este proyecto, se tuvo la visita del Dr. Arjan Boonman de la Universidad de Tel Aviv, quien impartió un seminario institucional en el CITRO, titulado "Why did echolocation evolve and did plants also co-evolve with it?" el cual se realizó el pasado 8 de marzo de 2018, en la Sala de Usos Múltiples del CITRO.



Visita del Dr. Yossi Yovel a Xalapa durante el 2017

Super Chango en el FICMA México

Sònia Sánchez López

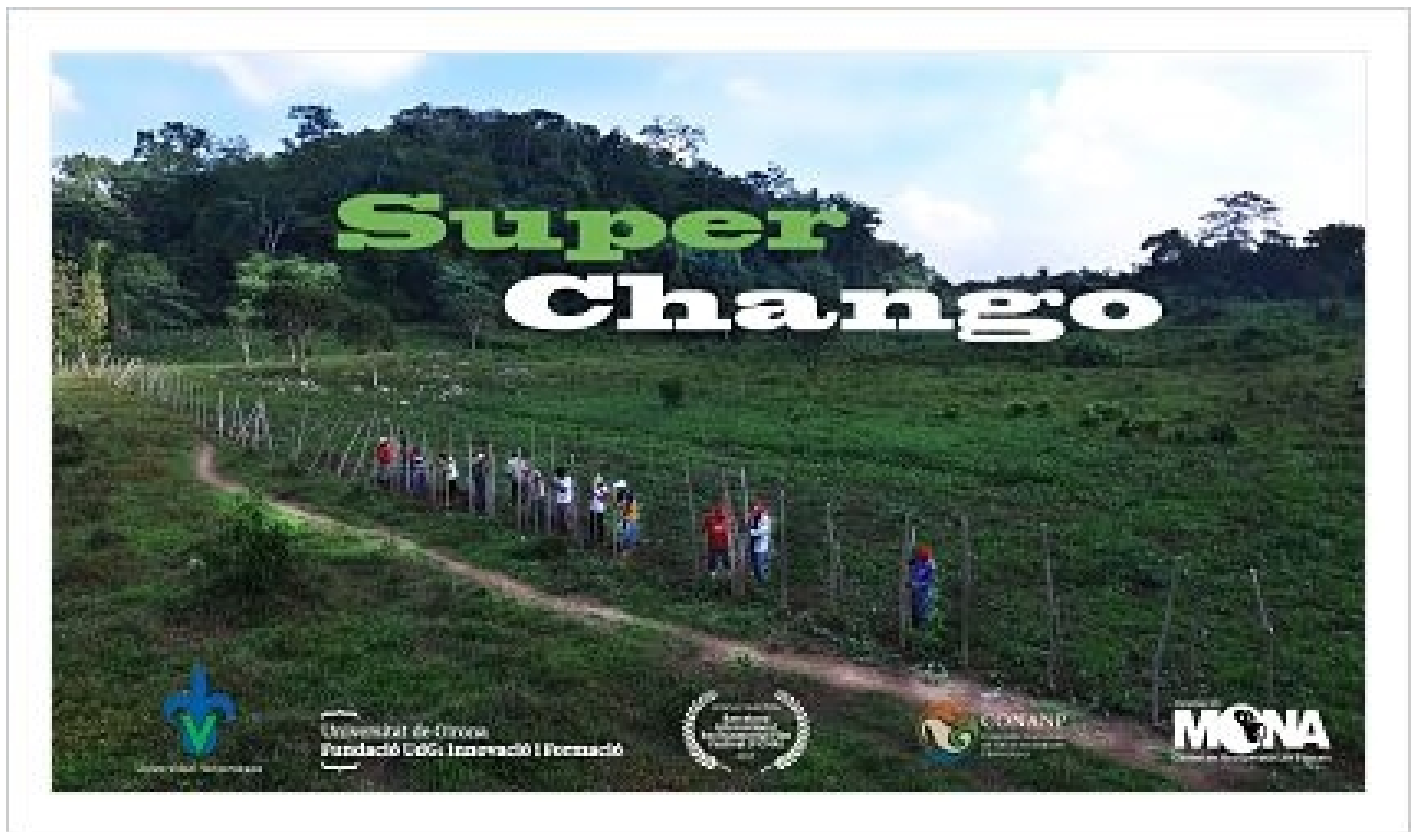
El documental científico "Super Chango" ha sido presentado en el Festival Internacional de Cine de Medio Ambiente, en su edición mexicana.

El documental es el resultado del trabajo final de máster de Paolo Marinelli, fruto del intercambio académico entre la Universidad Veracruzana con la Universitat de Girona y la Fundació Mona en España, que contó con la dirección y asesoría científica de la Dra Sònia Sánchez López, investigadora de la Universidad Veracruzana y colaboradora del Cuerpo Académico Conservación Biológica.

Super Chango expone de manera rigurosa y accesible para todos los públicos la dimensión natural y social del conflicto ecológico para la conservación de una especie de primate en peligro. De una forma sutil y conmovedora el documental muestra las dinámicas escondidas en un proyecto de conservación de monos araña en el estado de Oaxaca, México. Contextualiza el gran esfuerzo que supone proteger y conservar los primates en todos sus niveles, que involucra tanto a las comunidades locales, a la academia, al gobierno y a la sociedad civil en general.



Fotografía cortesía de Arturo González Zamora



Fotografía cortesía de Paolo Marinelli

El documental ha tenido una buena acogida y ha sido presentado en varios eventos internacionales y nacionales. Una muestra del favorable impacto que provocó, fue una cápsula preliminar de diez minutos que se presentó a las pobladores de la comunidad y a varias autoridades de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), quienes mostraron interés en apoyar el proyecto de conservación de monos araña que desarrolla la comunidad.

El primer evento donde se presentó fue en el Primer Foro Internacional "Primatología, diversidad biocultural y desarrollo sostenible en los bosques tropicales", organizado por la Oficina en México de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), en septiembre del 2017, a la que invitaron a la Dra. Sònia Sánchez que proyectó el documental y tuvo un muy buen recibimiento.

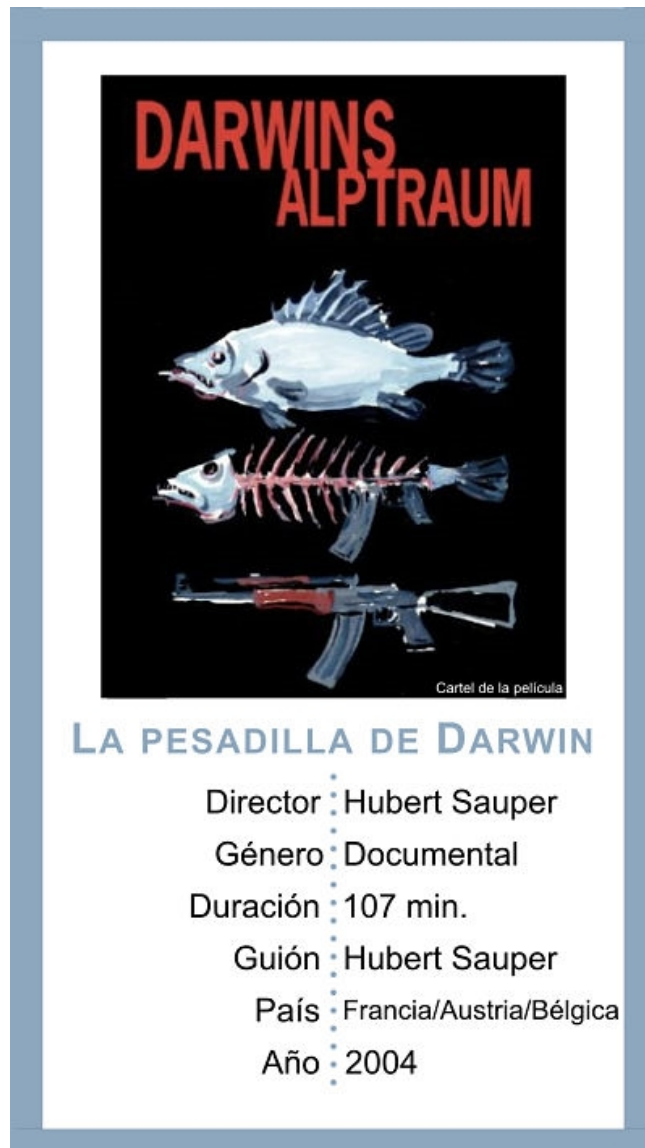
La responsable de la Oficina en México de la UNESCO, Nuria Sanz, sugirió y brindó el espacio dentro de las actividades para presentar el documental que recibió opiniones muy favorables entre los asistentes, entre ellas la de Russell Mittermeier, integrante de Conservation International con más de 40 años de experiencia en el tema, quien inmediatamente se sumó al interés de apoyar este trabajo. El documental también ha sido presentado en la VI Conferencia Iberoamericana de Primatología realizada en Burgos, España, en octubre del 2017 y en el III Congreso Latinoamericano de Primatología, desarrollado en Xalapa, México, en noviembre del año pasado.

Actualmente se está llevando a cabo una investigación para analizar los cambios producidos a partir de la visualización del documental sobre las actitudes, percepciones y conocimientos de las personas acerca de la amenaza y conservación del mono araña (*Ateles geoffroyi vellerosus*),

y el problema ecológico existente en la eco-región de La Chinantla, Oaxaca, México. El estudio está en su fase inicial y propone proyectar el documental en escuelas, foros culturales, foros científicos o foros divulgativos, y posteriormente hacer la valoración. Por ello se invita a todo el público en general, a los coordinadores de centros escolares, a los maestros de primaria y secundaria, a los maestros de grado y posgrado, a los comunicadores científicos que si quieren colaborar, nos ofrecemos a proyectar el documental y facilitarles toda lo necesario para participar en el estudio.

Para aquellas personas que están interesadas en conocer más sobre el proyecto o participar en el estudio pueden contactar través del correo electrónico superchango.research@gmail.com.

La pesadilla de Darwin



Montserrat Méndez-Buvandel

La pesadilla de Darwin es un documental político-social con tintes ambientales, estrenado en 2004, fue escrito y dirigido por Hubert Sauper y producido por Edouard Mauriat, Antonin Svoboda, Martin Gschlacht, Barbara Albert, Hubert Toint y Hubert Sauper. Fue ganador del Premio al Mejor Documental del

European Film Awards, del Vienna Film Prize de la Viennale, del Premio al Mejor Documental NFB de Montreal, del Premio a la Mejor Película de la Copenhagen Dox y del Europa Cinemas Label Jury Award del Festival de Venecia, entre otros.

Este documental retrata la cruda historia de la vida humana alrededor del lago Victoria en Tanzania, mostrando las consecuencias de la introducción de la perca del Nilo en este lago. Esta especie fue introducida durante los años 60 como un experimento para su producción, resultando como una especie depredadora voraz que acabaría con las especies nativas del lago Victoria. Esto provocó que la perca rápidamente se reprodujera, y su comercialización en filetes exportados a todo el mundo se convirtió en la principal actividad económica de los habitantes de la zona. Pero el documental no sólo habla de eso, también nos cuenta cómo los aviones de carga soviéticos llevan el pescado y a su paso descargan cientos de armas en la zona, y cómo esto se relaciona con los pobladores, los conflictos y la pobreza.

Hubert Sauper, el creador de "La pesadilla de Darwin", relata que la idea para este largometraje surge durante la investigación y creación de otro documental, Kisangani Diary (1997). Sauper cuenta que fue testigo de observar dos aviones gigantes llenos de comida, el primero transportaba 45 toneladas de guisantes amarillos que servirían para alimentar a los refugiados en los campos cercanos de la ONU, mientras que el segundo se llevaba a la Unión Europea 50 toneladas de pescado fresco. También relata que se hizo amigo de algunos pilotos rusos y poco después se percató de que los aviones que llevaban guisantes amarillos también transportaban armas. Así comenzó el interés de Sauper por mostrar al mundo lo que sucedía en esta zona.



Un poderoso documental que fue filmado a 35 mm y que junto con la fotografía, los planos que dan contexto, las entrevistas y la narración dan una sensación de primera persona, cercanía y empatía con los personajes que participan en el documental. Se percibe el contraste de la riqueza y fertilidad de la zona, con la globalización y finalmente la pobreza económica del país, dando como resultado una profunda reflexión sobre la realidad que viven los habitantes de Tanzania, así como también deja pensando sobre los privilegios, y la riqueza natural con que contamos en este lado del mundo.



Serie fotográfica extraída del documental

En palabras del mismo realizador, "La Pesadilla de Darwin" es un evento que se observa en diversas partes del mundo, Tanzania y el Lago Victoria es sólo una muestra de ello. Otros ejemplos que menciona Sauper son la Sierra Leona con los diamantes, Honduras los plátanos, y Libia, Nigeria o Angola el petróleo. Es la misma historia alrededor del mundo, sólo cambian pocos factores: aún después de cientos de años de esclavitud y colonización, la globalización de los mercados coloca a diversos países como tercermundistas y en pobreza o extrema pobreza, y por otro lado se observa cómo la arrogancia de los países ricos sigue poniendo en riesgo desmedido y constante a los países "no desarrollados" para así seguir nutriendo a sus mercados.

Finalmente, el título del documental "La pesadilla de Darwin" puede hacer referencia a dos panoramas, por un lado al desastre producido por la perca del Nilo, la cual va en contra de las leyes de adaptación al ser una especie introducida; por otro lado puede hacer alusión a cómo los países desarrollados viven de la explotación constante de los no desarrollados, y de cómo estos países no desarrollados tienen que vivir día a día con lo poco que tienen, sobreviviendo así el mejor adaptado.

Caminando por el Mayab y otros rumbos...

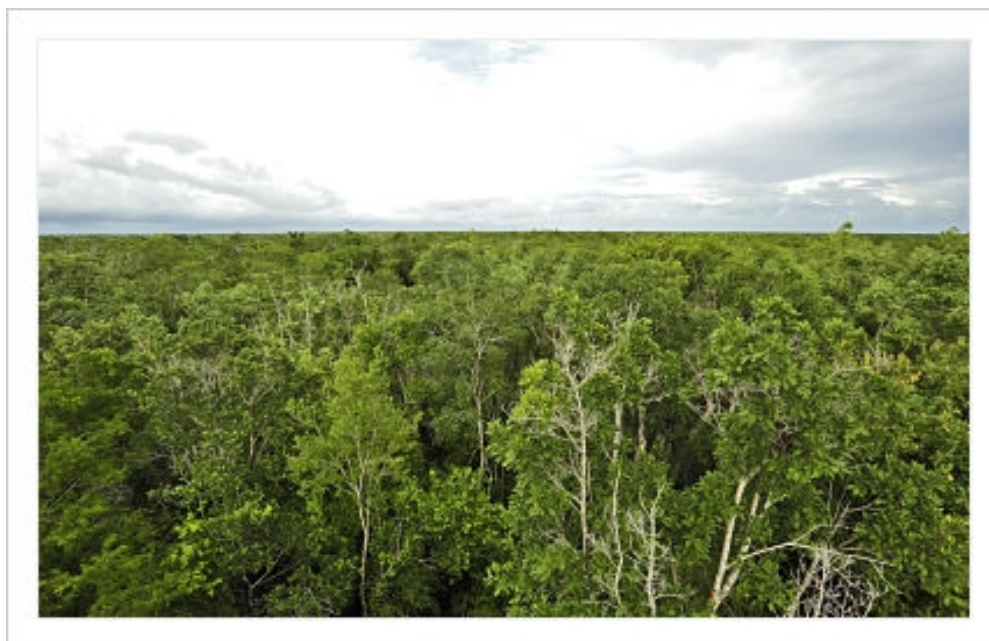
Odilón Sánchez Sánchez

Con este título pretendo iniciar una sección divulgativa donde periódicamente me propongo dar a conocer algunas de mis experiencias de campo y sucesos vividos en el desempeño de mi profesión como biólogo y durante el tiempo que pude permanecer como habitante del Mayab (1984-2005), territorio que después de la invasión española (que no conquista) y hasta nuestros días se conoce como Península de Yucatán, la cual en su parte mexicana está constituida por los estados de Campeche, Quintana Roo y Yucatán. En este singular territorio y como es bien sabido, se desarrolló el pueblo y la cultura maya, quienes le dieron precisamente el nombre de Mayab. En el tiempo en que estas tierras me dieron cobijo y como biólogo de campo, pude darme cuenta del gran caudal de conocimiento que existe entre los herederos de la gran cultura maya y su entorno natural. En efecto, los mayas modernos son dueños de experiencias ancestrales que les permiten reconocer y hacer uso de sus recursos naturales para su sobrevivencia actual. Muchas de las cosas que aquí referiré tendrán como base las vivencias que tuve con algunos miembros de tan formidable cultura y de quienes mucho he aprendido.

En esta primera oportunidad haré mi primera entrega, la cual se titula:

Mi encuentro con el Mayab, primera parte

Procedente de la Ciudad de Xalapa, Ver. y en los inicios de la primavera de 1984 fue cuando llegué al poblado de Puerto Morelos Quintana Roo, lugar donde se encontraba establecido el Centro de Investigaciones de Quintana Roo (CIQROO), el cual había sido fundado a mediados del año 1979 como parte de una política de descentralización de la ciencia y la tecnología en el país. Mi llegada al CIQROO obedecía a una invitación que me hiciera mi querido amigo y colega Sigfredo Edmundo Escalante Rebolledo, miembro de la dinastía Escalante, una familia de intelectuales xalapeños. Su padre fue el eminente Ing. Agrónomo Don Celerino Escalante Enríquez. Pues bien, a dos años de haber egresado de la Facultad de Biología de la Universidad Veracruzana y también considerando de quien venía la invitación, no dudé ni un segundo en aceptarla y, hasta la fecha jamás me he arrepentido de haberlo hecho, por todas las consecuencias constructivas derivadas de ello.



Vista panorámica de la selva

El propósito de dicha invitación era que me incorporara al equipo de trabajo que tenía como misión el establecimiento de un jardín botánico en una porción de selva, que se encontraba ubicada a dos kilómetros en línea recta de Pto. Morelos hacia la carretera federal, que llevaba al norte a Cancún (33 km) y al sur a Playa del Carmen (35 km), ubicación estratégica entre dos polos turísticos, que en esos tiempos ya comenzaban a adquirir amplia fama mundial. La idea de establecer un jardín botánico en ese sitio, fue un reto que despertaba en mí gran entusiasmo. Sin embargo, una de las primeras experiencias que más me impresionaron al momento de llegar a esas tierras, fue saber que me encontraba en el mismísimo corazón del Caribe mexicano. Pto. Morelos, con una historia que se remonta a 1894,

es considerado uno de los primeros puertos de Quintana Roo y para 1929 se describe como un pueblo con casas de madera, un faro, un muelle, una sola calle paralela a la costa y un almacén. A mi llegada en 1984, puedo decir que esa descripción poco había cambiado. Pto. Morelos continuaba siendo un pueblo con casas de madera en su mayoría (palapas), un muelle de madera, una que otra construcción de mampostería (un pequeño edificio que primero fue hotel y después se convirtió en el CIQROO), un minúsculo local que funcionaba como banco, la iglesia (aún en construcción), un pequeño parque, una tienda y apenas se iniciaba la construcción de su segunda calle paralela a la costa ¿y el faro? Sí, aún seguía en pie, aunque algo inclinado ya que había soportado el embate de dos



Faro de Puerto Morelos

huracanes en 1955 y uno más en septiembre de 1967 (huracán Behula). Mas tarde, en septiembre de 1988, el huracán Gilberto pasaría también por Pto. Morelos, pero eso es parte de otra historia que aquí referiré en su momento. Algo que no puedo dejar de mencionar es que para 1984 existía ya un muelle de concreto de donde partía el ferri que transportaba los vehículos de carga y autos particulares que cruzaban hacia la isla de Cozumel. No obstante, el pueblo en sí apenas estaba habitado, dudo mucho que su población haya superado los 150 habitantes, en su mayoría pescadores. Pero la máxima expresión de su atractivo, indudablemente que estaba hacia el Este, hacia el mar, y no es cualquier vista, se trata nada más ni nada menos que del mar Caribe, que justo en frente de Pto. Morelos

adquiere singular belleza, por sus colores, por su transparencia y, principalmente, por la cercanía de la barrera de arrecifes coralinos más extensa del mundo, que se encuentra a tan solo 500 m de su costa. Esta característica entre la línea de costa y la barrera arrecifal, dan la impresión de que Pto. Morelos cuenta con una gran alberca y de hecho constituye una laguna arrecifal. En consecuencia, no es difícil comprender porqué la arena de sus playas es tan blanca y fina. No está demás decir, que una de mis primeras actividades en el Mayab fue bucear en esta laguna arrecifal, viendo toda clase de peces multicolores, langostas, hipocampos, morenas (no las del partido), caracoles, barracudas (que sí dan miedo), algas de todo tipo, anemonas, corales negros, pólipos y mucho más. Algo sumamente impresionante que vi mientras buceaba en aquel tiempo fueron "los ojos de agua"; que son afloramientos de agua fría y dulce de los ríos subterráneos continentales.



Arrecifes de Puerto Morelos

La diferencia de temperatura entre el agua marina y el agua continental se siente muy claramente cuando uno nada hacia la grieta por donde emana, realmente agua muy, muy fría. Desde estas primeras experiencias, me volví amante del buceo libre y lo practicaba lo más que podía, algo que se me facilitaba, ya que para mi suerte la playa me quedaba a 30 m de la casa que habité en Pto. Morelos, la cual tenía en frente una duna costera. En este punto creo que esta sección debí haberla titulado mejor "Nadando y caminando por el Mayab" y no es para menos ya que mi área terminal de la carrera de biología la realicé en ecología acuática, pero lo hecho, hecho está.

Esta fascinación de bucear en estas aguas y de sentirme casi en el paraíso (me acordé de Luis Spota) me duró hasta septiembre de 1988, ya habrá oportunidad más adelante de platicarles la razón, aunque si has leído con atención en este mismo escrito se encuentra un adelanto.

Bueno creo que en esta primera entrega el espacio se me ha ido en la presentación de esta sección y en esta primera parte de "Mi encuentro con el Mayab", en mi segunda entrega que será la segunda parte de este título, les relataré como me fue con mi primer visita al sitio de trabajo, o como dicen en mi tierra "a lo que te truje chench". Muchos saludos y hasta la próxima.



Arrecife de coral de P. Morelos

Diversidad y conservación de epífitas vasculares en Veracruz

Thorsten Krömer, Amparo R. Acebey,
Adolfo Espejo-Serna
y Ana Rosa López-Ferrari

Introducción

Las epífitas (del griego *epi*: sobre, *phyton*: planta) son plantas que crecen sobre otras plantas, principalmente en las copas de los árboles, donde pueden acceder a mejores condiciones de luz y así evitar el umbroso sotobosque. Al contrario de las parásitas, las epífitas no obtienen agua ni nutrientes de sus forófitos y por eso no les ocasionan ningún daño. Muchas de ellas presentan adaptaciones para captar, absorber y almacenar la humedad atmosférica o el agua de lluvia, o bien pueden tolerar la sequía. Se clasifican en i) holoepífitas, o epífitas verdaderas, que son aquellas que completan todo su ciclo de vida sobre un hospedero, y ii) hemiepífitas que son las que tienen conexión con el suelo en al menos una etapa de su ciclo de vida.



Aproximadamente 9% de todas las plantas vasculares en el mundo son epífitas, las cuales tienen su mayor riqueza en los bosques húmedos de montaña, entre 1,000 y 2,000 m sobre el nivel del mar. Su principal centro de diversidad se encuentra en los Andes y en Centroamérica, razón por la cual existe una mejor representación de epífitas en el Neotrópico que en Asia o en África tropical. Las epífitas vasculares están distribuidas en 913 géneros y 73 familias botánicas, sin embargo 85% del total de las 27,614 especies registradas hasta ahora a nivel mundial, pertenecen solo a cinco grupos (Zotz 2016): las familias Araceae, Bromeliaceae y Orchidaceae, el género *Peperomia* (Piperaceae) y el conjunto de las Pteridofitas, que incluyen 18 familias de helechos y licófitos.



En México se han registrado casi 1,650 especies de epífitas (Espejo-Serna 2014), que representan 7% de las 23,300 plantas vasculares del país. Los estados con mayor riqueza de especies son Oaxaca y Chiapas, aunque no contamos todavía con datos actualizados sobre número de especies por familia, ni con listados completos publicados; en el caso de Chiapas se ha estimado un total de 1,377 especies. Veracruz es el tercer estado más rico en epífitas vasculares, ya que de acuerdo con un censo preliminar se han registrado al menos 604 especies (Flores-Palacios et al. 2011), mientras que en el caso de Hidalgo se contabilizan solo 163 especies (Ceja-Romero et al. 2010). Estos datos confirman el carácter tropical de las epífitas y su disminución en riqueza específica hacia las zonas templadas.

Aproximadamente 1,100 especies de epífitas mexicanas habitan en los bosques mesófilos de montaña, tipo de vegetación en el que se presenta la mayor diversidad y abundancia de estas plantas. Actualmente el bosque mesófilo ocupa menos de 1% del territorio nacional y en Veracruz se encuentra altamente fragmentado y sufre una fuerte presión antrópica por el cambio de uso de suelo. Por su dependencia de los árboles y de las condiciones del microambiente,

las epífitas son particularmente sensibles a los cambios ocasionados por la deforestación y la perturbación, ya que la alteración y pérdida de su hábitat reducen la riqueza de especies y provocan cambios en la composición de sus comunidades. Además, el uso de diversos grupos de epífitas como plantas ornamentales y ceremoniales, que en muchos casos está ligado a la recolección y venta ilegal de plantas silvestres, pone en peligro las poblaciones de muchas especies.

Diversidad y conservación en Veracruz

Veracruz es probablemente el estado de México donde se ha realizado un mayor número de estudios sobre epífitas desde 1970 y hasta la fecha. La mayoría de estos trabajos se llevaron a cabo en el centro del estado y en la región de Los Tuxtlas, mientras que de las zonas norte y sur del estado se cuenta con poca información sobre el tema. Con el propósito de compilar un listado actual y comprensivo de las epífitas de Veracruz, los autores y sus colaboradores han revisado críticamente, durante la última década, las colecciones de los herbarios nacionales e internacionales más importantes por su representación de la flora veracruzana (BR, MEXU, MO, SEL, UAMIZ, UC, XAL, entre otros),



así como la literatura relevante, además de realizar trabajo de recolección botánica en diferentes regiones del estado.

Nuestros datos preliminares indican la presencia en el estado de alrededor de 725 especies de epífitas vasculares. En el caso de los cinco grupos principales con representantes epífitos los datos son los siguientes: 1) de las 55 especies de Araceae registradas para Veracruz, 40 son (hemi)epífitas; 2) de 91 de las Bromeliaceae 72 son epífitas; 3) de las aproximadamente 420 de Orchidaceae, 300 tienen esta forma de vida; 4) de las 60 especies de Peperomia, 45 crecen sobre los árboles y 5) de 564 especies de pteridofitas casi 200 presentan el hábito epífito. Además, si consideramos que otras familias como Cactaceae, Gesneriaceae, Rubiaceae y Crassulaceae incluyen hasta 70 especies de epífitas, entonces de las 8,500 plantas vasculares registradas para Veracruz, las epífitas vasculares representarían 8.5% de esta riqueza florística.

Lamentablemente, esta alta diversidad de epífitas se encuentra fuertemente amenazada como consecuencia de la acelerada tasa de deforestación de los bosques naturales y debido también al cambio de uso de suelo con fines agrícolas, de pastoreo o de urbanización. En un estudio realizado en el centro de Veracruz, se comparó la riqueza y la composición florística de epífitas vasculares entre fragmentos de bosque mesófilo conservado y áreas de vegetación antropizada, para determinar el efecto de las actividades humanas sobre su diversidad (Krömer et al., 2014). El muestreo se llevó a cabo en tres sitios de bosque mesófilo conservado, así como en tres sitios con vegetación derivada del disturbio antrópico. En los tres sitios de bosque conservado la diversidad de epífitas fue muy alta, mostrando valores de entre 88 y 93 especies. En tanto que en el bosque perturbado se registraron solamente 46 especies, unas pocas más que en el cafetal con árboles de sombra (42) y el acahual de aproximadamente 20 años (38). Es decir, los tres tipos de vegetación antropizada solo presentaron entre 40 y 50% de la riqueza de epífitas vasculares registrada en las zonas con presencia de bosque conservado.

Por otra parte, los distintos grupos de epífitas reaccionan de diferente manera ante la variación en el microclima y ante una mayor radiación solar y condiciones de estrés hídrico, siendo las Orchidaceae las más sensibles a la perturbación del bosque mesófilo. De manera similar, y en el caso de las pteridofitas, son también vulnerables a estos cambios las especies de Hymenophyllaceae, del género *Phlegmariurus* y los helechos gramitidioides, ya que tienen requerimientos de alta humedad muy específicos. Por otro lado, hay algunas especies de los géneros *Pleopeltis* y *Polypodium* que presentan adaptaciones para evitar o tolerar la sequía y pueden proliferar en ambientes perturbados. Asimismo, las bromelias no sufren, en general, una pérdida de su riqueza en la vegetación antropizada; por el contrario, algunas especies xeromórficas del género *Tillandsia* pueden ser más abundantes en acahuals, en árboles aislados en potreros y en cafetales, que en áreas de bosque conservado.

En otro estudio se analizó la riqueza y composición florística de epífitas vasculares en una área con selva alta perennifolia de la Estación de Biología Tropical Los Tuxtlas,

comparándola con la de un acahual de 20 años y la de una plantación de cítricos de 30-40 años, ambos ubicados en sitios cercanos a la estación (Pérez-Peña y Krömer, 2017).

En este caso, las Orchidaceae también fueron las más afectadas por el disturbio antrópico, mostrando una disminución de 68% en los acahuals y de 19% en los huertos de cítricos con respecto a los totales registrados en la selva alta perennifolia adyacente. A pesar de que la riqueza de Araceae, *Peperomia* y pteridofitas fue similar en los tres tipos de vegetación analizados, se concluye que la estructura compleja de los árboles del dosel en la selva, que ofrece una alta heterogeneidad de microhabitats y microclimas, favorece el establecimiento de las epífitas. Por el contrario, los acahuals y las plantaciones de cítricos poseen una estructura más abierta y un microclima más seco, lo que propicia que especies xerotolerantes, bien adaptadas para resistir estas condiciones, puedan poblar y sobrevivir estos dos tipos de vegetación. Por lo tanto, los hábitats antropizados mantienen solo cierta diversidad de epífitas, preferentemente las de aquellas que cuentan con adaptaciones ecofisiológicas para sobrevivir en estos ecosistemas.



Aunado a la destrucción de su hábitat, la extracción desmedida de epífitas principalmente con fines comerciales y ceremoniales, amenaza la persistencia de sus poblaciones naturales. A pesar de que muchas especies de Orchidaceae y de otras epífitas, se encuentran en alguna categoría de riesgo por la NOM-059-SEMARNAT-2010, su venta ilegal como plantas ornamentales es todavía muy común en los mercados y calles del centro de Veracruz (Krömer et al. 2018). Aunque la comercialización de Bromeliaceae para ornato es una práctica menos difundida, su uso tradicional como material

decorativo en los nacimientos navideños y en la elaboración de los arcos florales y altares para las fiestas religiosas es una práctica común, la cual va en aumento. Tan sólo para la construcción de tres arcos que adornan la iglesia principal de Coatepec, se ha reportado el uso de más de 2,500 inflorescencias de *Tillandsia multicaulis* y de *T. punctulata*. Desafortunadamente, la recolección de las plantas se lleva a cabo sin un manejo adecuado, lo cual ocasiona el desperdicio y la pérdida de muchas plantas juveniles, así como de otras especies de epífitas que crecen en el mismo forófito.

Conclusiones

A pesar del conocimiento relativamente bueno de la flora epifítica de Veracruz, todavía se siguen descubriendo nuevas especies para la ciencia y nuevos registros para el estado. Esto indica la gran necesidad de continuar con el trabajo de inventario florístico en todo su territorio, sobre todo en sitios con elevaciones mayores y en localidades de difícil acceso cubiertas todavía por bosques naturales, como las regiones de Huayacocotla en el noreste del estado, de Uxpanapa en el sur y de algunos municipios todavía poco explorados en el norte de la entidad. De igual manera, es urgente realizar nuevas y detalladas revisiones de ejemplares de herbario en géneros poco estudiados, ya que hay en las colecciones muchos ejemplares que están incorrectamente identificados, siendo que en ese material podrían aún aparecer especies interesantes. De hecho y como resultado del estudio de material del género en diversas colecciones institucionales, en los últimos años se han descubierto varias especies nuevas del género *Peperomia*, endémicas de Veracruz.

Con el fin de promover la conservación de epífitas en Veracruz, es urgente proponer políticas y estrategias para proteger los pocos fragmentos de bosque

mesófilo que existen todavía en el estado, ya que ofrecen una gran cantidad de hospederos viejos, con micro-ambientes diversos. Estos conforman ecosistemas esenciales para el mantenimiento de la diversidad de epífitas a largo plazo; sobre todo para las especies raras y vulnerables a la sequía y de aquellas con requerimientos específicos. Esto es muy importante, considerando que muchas especies de epífitas, sobre todo las orquídeas, son de distribución restringida y se encuentran amenazadas por la destrucción de sus hábitats naturales y por la extracción ilegal e intensiva de sus poblaciones naturales. Por otro lado, son necesarios los programas de educación ambiental, en escuelas y comunidades rurales, con el fin de concientizar a la población en general, de la importancia ecológica de los remanentes de bosque mesófilo y de selva tropical veracruzanos, así como la protección, ex situ, de plantas epífitas en peligro de extinción en los jardines botánicos.



Referencias

Ceja-Romero, J., A. Mendoza-Ruiz, A. R. López-Ferrari, A. Espejo, B. Pérez-García y J. García-Cruz. 2010. Las epífitas vasculares del estado de Hidalgo, México: diversidad y distribución. *Acta Botánica Mexicana* 93: 1-39.

Espejo-Serna, A. 2014. Las plantas vasculares de los bosques mesófilos de montaña en México. En Gual-Díaz, M. y Rendón-Correa, A., comps. *Bosques mesófilos de montaña de México: diversidad, ecología y manejo*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México D. F., pp. 189-195.

Flores-Palacios, A., J. G. García-Franco, S. Valencia-Díaz, L. Solís-Montero y A. Cruz-Angón. 2011. Diversidad y conservación de plantas epífitas vasculares en el centro del Estado. En CONABIO, eds. *La biodiversidad en Veracruz: estudio de Estado, vol. I*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México D. F., pp. 493-501.

Krömer, T., J. G. García Franco y T. Toledo-Aceves. 2014. Epífitas vasculares como bioindicadores de la calidad forestal: impacto antrópico sobre su diversidad y composición. En González-Zuarth, C. A., Vallarino, A., Pérez-Jimenez, J. C. y Low-Pfeng, A. M., eds. *Bioindicadores: guardianes de nuestro futuro*

ambiental. Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC) - El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR), México, D. F. y Campeche, pp. 605-623.

Krömer, T., A. Acebey y T. Toledo-Aceves. 2018. Aprovechamiento de plantas epífitas: implicaciones para su conservación y manejo sustentable. En Silva-Rivera, E., Martínez-Valdéz, V., Lascurain, M. y Rodríguez-Luna, E., eds. *De la recolección a los agroecosistemas: soberanía alimentaria y conservación de la biodiversidad, perteneciente a la serie: Hacia la sustentabilidad*. Editorial de la Universidad Veracruzana, Xalapa, Ver. En prensa.

Pérez-Peña, A. y T. Krömer. 2017. ¿Qué pueden aportar los acahuales y las plantaciones de cítricos a la conservación de las epífitas vasculares en Los Tuxtlas, Veracruz? En Reynoso, V. H., Coates, R. I. y Vázquez-Cruz, M. L., eds. *Avances y Perspectivas en la Investigación de los Bosques Tropicales y sus Alrededores: la Región de Los Tuxtlas*. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México, pp. 569-580.

Zotz, G. 2016. *Plants on Plants - The Biology of Vascular Epiphytes*. Springer International Publishing, Switzerland.

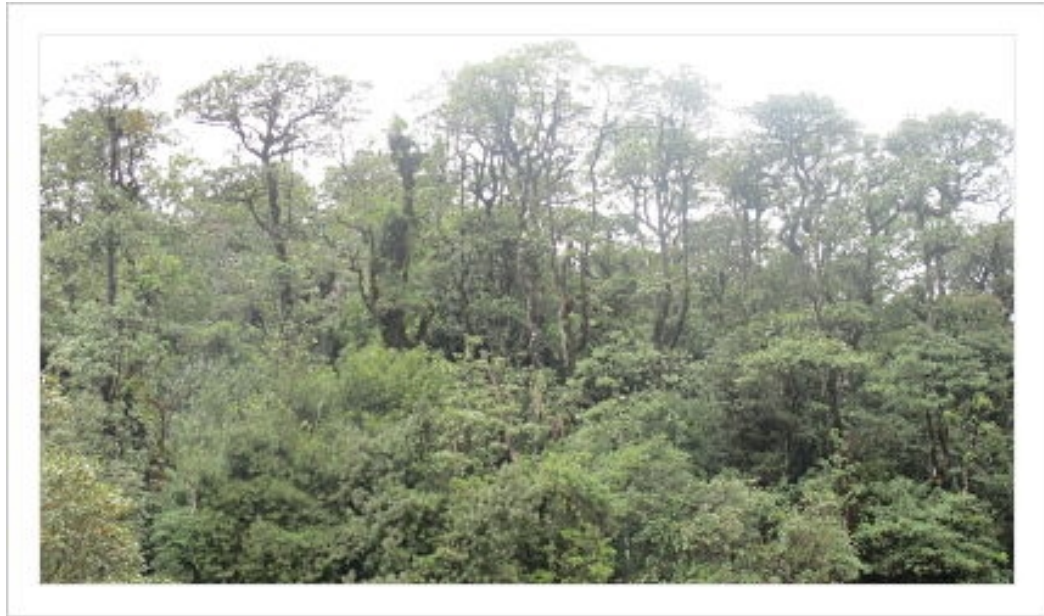
La compleja e enigmática relación suelo-vegetación de los bosques de niebla

**Elizabeth Fuentes-Romero y
Noé Velázquez Rosas**

El suelo es un componente esencial de los ecosistemas que tiene que ser valorado por sus funciones de almacén, provisión, soporte y regulación, para entender sus relaciones con la vegetación y su impacto en los procesos ecosistémicos. En ambientes donde se presenta una restricción en la nutrición vegetal, como en los bosques de niebla, se ha tratado de entender el papel del suelo en la regulación de los ciclos biogeoquímicos; asociados a las condiciones de alta humedad, baja concentración de nutrientes, acidez extrema y bajas tasas de descomposición, que restringen la productividad arbórea. La comprensión de estas relaciones es un proceso complejo, que aún no se ha podido descifrar completamente, pese a que a nivel mundial ya se han descrito patrones generales sobre los mecanismos y relaciones en la interfase suelo-vegetación en los bosques de niebla.

De manera particular, se reconoce que los suelos en los bosques nubosos tienen una gran diversidad de propiedades fisicoquímicas, que

son originadas por diferentes procesos de desarrollo genético, que dan como resultado diferentes grupos referenciales de suelo. Esto significa, que estos ecosistemas se establecen sobre un mosaico muy heterogéneo de suelos. Por ello, es muy común encontrar bosques de niebla desarrollándose sobre suelos de origen volcánico (Andosoles-Luvisoles); sobre suelos originados en rocas metamórficas que favorecen el movimiento de carbono y sesquióxidos a horizontes profundos (Podzoles); en suelos sobre caliza-areniscas con procesos de movimiento y acumulación de arcillas (Luvisoles); así como suelos con altas concentraciones de iones y carbono en los horizontes superficiales (Phaeozem); solo por mencionar a los grupos de referencia más representativos. La diversidad de suelos en estos ecosistemas ha generado que no se encuentren patrones claros que relacionen las propiedades edáficas con los cambios en la productividad y diversidad arbórea en micro y meso escalas.



Bosque de niebla rico en diversidad

Aunque los suelos de los bosques de niebla comparten procesos no es fácil integrarlos por sus características, debido a que sus variaciones tienen relaciones complejas con la altitud, con el relieve, la incidencia de los bancos de nubes, la humedad y la diversidad edáfica; por ello, solo se han establecido patrones generales. De esta manera, existe un consenso de que los suelos de los bosques de niebla tienen limitaciones en nutrientes, acidez extrema y se encuentran saturados de humedad; así como baja descomposición de la materia orgánica, que se acumula en el mantillo del suelo. Estos bosques pueden establecerse en suelos bajo condiciones extremadamente ácidas (pH 3) o neutras (pH 7). La acidez de estos suelos se debe a la baja concentración de bases, acumulación de aluminio, hierro y

por la presencia de *humus* poco descompuesto. Esto influye directamente en los ciclos biogeoquímicos, particularmente, en la disponibilidad y dinámica del nitrógeno, fósforo y bases intercambiables, nutrientes esenciales para el desarrollo de la vegetación. La disminución altitudinal de los contenidos de nitrógeno en el suelo y mantillo es un patrón muy frecuente en los bosques de niebla, generalmente las formas disponibles del nitrógeno (nitratos y amonio) decrecen conforme aumenta la altitud. Estos decrementos están asociados a reducciones de la mineralización y nitrificación de la materia orgánica, que son resultado de las bajas temperaturas y alta saturación de humedad de los suelos, que propician condiciones anaerobias que disminuyen las poblaciones de organismos descomponedores.

Las plantas del bosque de niebla presentan respuestas funcionales para la limitación de nutrientes de los suelos, entre las que sobresalen los cambios en la concentración de nitrógeno foliar y en las tasas de asimilación de CO₂. Además, de los cambios fisiológicos registrados, se han documentado patrones morfológicos y anatómicos foliares que caracterizan a los bosques de niebla. Las hojas dominantes son esclerófilas, con altos valores de masa seca por unidad de área, de larga vida y bajos contenidos de nitrógeno foliar. Esta estructura foli-



Suelos heterogeneos en el bosque

ar disminuye la eficiencia instantánea del uso del nitrógeno y la asimilación fotosintética; que se asocian con bajas tasas de crecimiento en los árboles. La retraslocación de nutrientes de hojas senescentes o viejas a órganos y hojas jóvenes, explica los bajos contenidos nutrimentales de la hojarasca y su limitado aporte de nutrientes a los suelos. Generalmente, las hojas esclerófilas presentan altas concentraciones de metabolitos secundarios (taninos y fenoles), que cuando son liberados en el suelo podrían afectar la disponibilidad de nutrientes, debido a que forman complejos organominerales estables que incrementarían la limitación de nutrientes disponibles para las plantas.

Aunque las características fisicoquímicas y biológicas de los suelos limitan la productividad de los bosques de niebla, también determinan los procesos ecosistémicos que influyen en dos de los servicios ambientales más relevantes que proporcionan estos bosques, el almacenamiento de carbono y de agua. La alta acumulación de materia orgánica en los suelos, la formación de complejos de carbono estables, el mantillo, la biomasa aérea y subterránea, convierten a los bosques de niebla en uno de los sumideros de carbono más importante de la vegetación tropical.

Por otro lado, la alta saturación de humedad, asociada con los altos niveles de precipitación (que en algunos bosques de niebla puede estar por encima de los 4000 mm anuales) que supera la evapotranspiración, establece distintos patrones de régimen hídrico en los suelos. En general, la alta saturación de agua en los suelos reduce el contenido de oxígeno (régimen ácutico) y en algunos casos el agua no se pierde por más de 90 días (régimen údico). Esto revela el gran potencial del almacenamiento de agua que tienen los suelos del bosque de niebla, y su importancia en los balances hídricos de las cuencas hidrográficas.

La comprensión de los procesos que determinan la interfase suelos-planta-atmósfera en los bosques de niebla es aún limitada; sin embargo, descifrar esta enigmática relación resulta muy relevante, debido a los impactos negativos del cambio climático y de las actividades antrópicas sobre estos bosques, que los colocan como uno de tipos de vegetación en mayor riesgo. Por ello, la información sobre los procesos ecosistémicos es vital para el desarrollo de estrategias de conservación, restauración y manejo sustentable, que permitan su persistencia y el mantenimiento de los servicios ambientales que proporcionan.



Propiedades físicas del suelo de un bosque de niebla

Endemismo y conservación

Rebeca A Menchaca García y
David Moreno Martínez

Cuando nos encontramos investigando una especie, es necesario revisar todas las características acerca de ella, como son su forma biológica, su reproducción, las interacciones ecológicas y sobre todo su distribución geográfica y es ahí precisamente cuando muchas veces nos encontramos con el concepto de endemismo, entonces surgen algunas incógnitas, tales como ¿a qué se refiere este concepto? ¿qué tan amplia o restringida puede ser el área de distribución de una especie para considerarla realmente endémica? ¿Cuántos tipos de endemismo hay? y finalmente ¿qué podemos hacer para la conservación de estas especies?.

Definición

Empecemos por el principio, la definición del término proviene del griego endemos: nativo que a su vez proviene de in: en y demos: pueblo, por lo tanto, una especie endémica es aquella que está restringida a una región geográfica particular, en la que su patrón de dispersión está limitado ya sea por condiciones abióticas o interrelaciones biológicas.

Un sinónimo de endémico es "prectivo" y el opuesto del término es "cosmopolita", es decir aquella especie que se distribuye ampliamente por todo el mundo (Allaby, 2010).

Área de distribución

Una especie endémica tiene una ubicación geográfica limitada, como puede ser una isla, un país u otra área definida, o bien un tipo de hábitat que se encuentra en zonas con características específicas. Al respecto, Noguera-Urbano (2017) ha mencionado que para aplicar el término "endémico" se necesita relacionar a la especie con un área geográfica de restricción. Por ejemplo, el área de distribución del jaguar (*Panthera onca*) se extiende desde México hasta el norte de Argentina, por lo tanto esta especie se puede considerar endémica del Neotrópico. Por otro lado, el mapache pigmeo (*Procyon pygmaeus*), está restringido solamente a la Isla de Cozumel en México, por lo que es endémico para esa isla. En comparación con el jaguar, el mapache pigmeo presenta una distribución reducida a sólo una parte del Neotrópico.

Por otro lado, el mapache pigmeo (*Procyon pygmaeus*), está restringido solamente a la Isla de Cozumel en México, por lo que es endémico para esa isla. En comparación con el jaguar, el mapache pigmeo presenta una distribución reducida a sólo una parte del Neotrópico. Por lo tanto, cada una de las especies es endémica dentro del área geográfica con la que se relaciona su distribución, ya sea el Neotrópico o la Isla de Cozumel, respectivamente (Caso et al. 2008 y Cuarón et al. 2008, citados en Noguera-Urbano, 2017).

Tipos de endemismo

Respecto al desarrollo de la condición endémica a través del tiempo, hay dos subcategorías de endemismo: paleoendemismo y neoendemismo. Paleoendemismo se refiere a especies que antes tenían distribución extensa, pero ahora están restringidas a un área más pequeña. Neoendemismo por su parte, se refiere a las especies que han surgido recientemente, pudiendo ser a través de la divergencia y el aislamiento reproductivo o a través de la hibridación y la poliploidía, en el caso de las plantas (Malik 2015).

Respecto a la extensión del hábitat o temporalidad, se han mencionado las especies como cuasiendémicas y semiendémicas. Las especies cuasiendémicas "son aque-

llas que penetran ligeramente a algún país vecino debido a la continuidad de los hábitat o sistemas orográficos". Por otra parte, las especies semiendémicas se definen como "las especies que son endémicas a un país o a una región durante una sola época del año" (González-García y Gómez de Silva 2003).

Por otro lado, se consideran especies con endemismo autóctono o nativo cuando se encuentran en un lugar concreto, adaptadas al entorno local y continúan viviendo dentro de los límites de ese territorio. Por su parte el endemismo alóctono se presenta en especies cuyo hábitat era diferente en el pasado, pero están establecidas en un nuevo territorio debido a accidentes geográficos. Un ejemplo de este segundo endemismo son las Sequoias (*Sequoia sempervirens*), que se extendían a través de Norteamer-



Procyon pygmaeus, mapache endémico de la Isla de Cozumel.
Foto Juan Cruzado Cortés.

rica y Eurasia hace millones de años, pero ahora existen solamente como poblaciones aisladas cerca de la costa occidental de California (Rodríguez 2018).

Algunos autores utilizan conceptos de endemismo un poco modificados, por ejemplo las especies microendémicas tienen distribución muy restringida. Las especies cuasiendémicas rebasan los límites biogeográficos del área escogida. Por ejemplo, algunas especies se distribuyen principalmente en México, pero una pequeña parte de su distribución está fuera del país. Para las aves se ha propuesto un límite de 35,000 km². En México viven 43 especies de aves cuasiendémicas. Las especies semiendémicas pasan solamente una época del año en un país o región. Como un ejemplo de ello, podemos mencionar que en México viven 45 especies de aves consideradas semiendémicas (Galindo et al. 2012).

Interacciones bióticas y abióticas

Los factores que limitan la distribución de una especie pueden ser físicos, climáticos o biológicos, así por ejemplo el ajolote de X o c h i m i l c o (*Ambystoma mexicanum*) es una especie que está limitada en su distribución a las condiciones de ese sistema de canales. Por su parte el teporingo (*Romerolagus diazi*) sólo habita la zona de los volcanes del centro de México, estando adaptado

a esas condiciones específicas, ya que se alimenta de pastos que crecen en esta zona. Es importante hacer notar sus relaciones con otras especies, por ejemplo, entre el teporingo y un ave. El pequeño pájaro *Psaltriparus minimus* construye su nido en un arbusto (*Senecio cinenaroides*), los nidos son colgantes en forma de pera de 12 cm de longitud, y los interiores del nido son tapizados completamente con abundante pelo de teporingo. La población de teporingos también llamados zacatuches se encuentra en peligro de extinción y debe de considerarse que al perderse, también sería afectada la nidación y reproducción del ave (Cervantes-Reza 1982).

El tamaño y la capacidad de dispersión de las especies tienen gran influencia en su rango de distribución. Por ejemplo, en el caso de los anfibios y reptiles que en general son organismos pequeños, más del 45% de las especies son endémicas. También influye su capacidad de movimiento, como en las aves, que tienen gran capacidad de dispersión y solo el 11% de las especies son endémicas (Galindo et al. 2012). El Endemismo en México. En la fauna de México, el porcentaje de endemismos mayor lo tienen los reptiles con un 57% de especies, seguido del grupo de los anfibios con un 48.2 %, mientras



Oncidium stramineum, una orquídea endémica y amenazada de Veracruz, foto de David Moreno Martínez

que los mamíferos presentan un 30.7 %, las aves 11.4 % y los peces un 10.1% de especies endémicas (Galindo et al. 2012). En la flora mexicana las familias con más de 100 especies endémicas son Orchidaceae (46.31%), Bromeliaceae (72.5%), Poaceae (26.41%), Agavaceae (80.75%) y Cyperaceae (24.93%), y aquellas con más de 50% de sus especies endémicas en el país son Anthericaceae (84.61%), Hyacinthaceae (83.33%), Agavaceae (80.75%), Nolinaceae (77.35%), Melanthiaceae (76.47%),

Amaryllidaceae (76.54%), Bromeliaceae (72.5%), Iridaceae (69.72%), Dioscoreaceae (66.66%), Alliaceae (63.79%), Hypoxidaceae (60%), Eriocaulaceae (57.14%), Liliaceae (53.84%) y Commelinaceae (54.47%)(Espejo-Serna 2012).

El Endemismo y la Investigación
Noguera-Urbano (2017) concluye que en ecología y conservación el endemismo debe interpretarse con relación a un área geográfica de referencia y dentro un marco temporal determinado. Mientras que en biogeografía evolutiva debe considerarse al endemismo como restricción a un área natural sin importar el tamaño, además permitiendo identificar patrones de distribución que han perdurado a través del tiempo.

Las especies endémicas y su conservación

Debido a la alta especialización y la incapacidad de trasladarse a nuevos hábitats, algunas especies endémicas están frecuentemente en riesgo de extinción. Cuando una especie es catalogada como endémica, es necesario conocer su amplitud de distribución y los factores bióticos y abióticos que la limitan a un cierto hábitat o región geográfica, ya que de ello depende todos los esfuerzos que se propongan para su conservación.

Muchas veces, debido a los requerimientos de la especie, solo es posible conservarla dentro de su sitio de distribución (*in situ*), por lo que es necesario un mayor esfuerzo para la recuperación de su hábitat.

Los factores políticos pueden desempeñar un papel importante en la conservación de las especies endémicas. Muchas veces el territorio de distribución de una especie endémica ocupa dos países, por lo que es importante la cooperación multinacional ya que una especie puede estar protegida en un país y puede seguir siendo cazada o recolectada en otra nación. Un ejemplo de ello es el Lobo Mexicano (*Canis lupus baileyi*), una subespecie de lobo gris que una vez fue nativa del sudeste de Arizona y oeste de Texas distribuyéndose hasta el norte de México y considerada una especie endémica en grave peligro de extinción. Afortunadamente, desde los años setenta sus poblaciones empezaron a recuperarse a partir de solo siete individuos, gracias a los esfuerzos de cooperación entre ambos países. Actualmente hay alrededor de 50 lobos en vida silvestre y 300 más en cautiverio (Galindo 2010).

Finalmente es importante recalcar que los esfuerzos de coordinación para la conservación también deben efectuarse entre diferentes estados del territorio, sobretodo en la región del sureste mexicano donde se encuentra la mayor biodiversidad y abundancia de especies endémicas.

Bibliografía

Allaby M (ed) 2010. A Dictionary of Ecology. Oxford University Press, Oxford, UK. Current online version.

Cervantes-Reza, F.A. 1982. Observaciones sobre la reproducción del zacatuche o teporingo *Romerolagus diazi* (Mammalia: Lagomorpha). Doñana Acta Vertebrata, 9: 416-420.

Espejo-Serna, A. 2012. El endemismo en las Liliopsida mexicanas. Acta Botánica Mexicana, 100: 195-257.

Galindo C. 2010. Recuperación del lobo mexicano. En Patrimonio Natural de México cien casos de éxito (Julia Carabias José Sarukhán Javier de la Maza y Carlos Galindo coordinadores). Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.

Galindo L., Cárdenas, L., Ramírez, J., Rivas, S., Domínguez, N., Torres, E., Arreola R., Domínguez I. 2012. Biodiversidad mexicana. Comisión Nacional Biodiversidad CONABIO.
<http://www.biodiversidad.gob.mx/especies/endemicas/endemicas.html>

Noguera-Urbano, E. A. 2017. El endemismo: diferenciación del término, métodos y aplicaciones Acta Zoológica Mexicana, 33: 89-107.

Rodríguez J. 2018. What is an Endemic Species? Characteristics and Examples in México <https://www.lifepersona.com/what-is-an-endemic-species-characteristics-and-examples-in-mexico> Posted on February 22, 2018, consultado en junio 2018.



El jaguar (*Pathera onca*) es una especie endémica del Neotrópico. Foto de Marco Lazcano B.

Artefactos carismáticos en las ciencias y las artes.

Primera parte

Yañez-Garrido, Gladis y Guerrero, Tomás

Banda sonora recomendada para leer el artículo:
Roberto Sánchez-Picasso <https://youtu.be/hG0VNu9O-Vc>

La mayoría de nosotros compartimos en nuestro imaginario la primera escena de 2001: A Space Odyssey (Kubrick & Clarke, 2001), cuando Moon-Watcher, después de su interacción con el monolito, toma un hueso y se escenifica la metáfora del amanecer del hombre. Este hueso, se transforma en un proto-artefacto con propiedades que le permitirán librarse de su depredador (el leopardo) y finalmente de Una-Oreja (líder del grupo rival). Con ello, logra asegurar la sobrevivencia de su tribu.

Podríamos pensar que con una casualidad similar nacieron los primeros artefactos, los cuales además de ser parte de la cotidianeidad de nuestra especie, con los siglos dieron fe de su marcha por la historia. Al igual que con el citado hueso, el primer encuentro con cada objeto que se convertirá en un artefacto está mediado por el sistema nervioso, su evolución y la interacción causal y repetitiva con la que se explora el mundo.

Desagregando el significado de artefacto encontramos que según la Real Academia de la Lengua Española (RAE) deriva del latín *arte factum* "hecho con arte" y se puede referir a cuatro cosas: a) Objeto, especialmente una máquina o un aparato, construido con una cierta técnica para un determinado fin; b) Máquina, mueble o, en general, cualquier objeto de cierto tamaño; c) Carga explosiva, p. ej., una mina, un petardo, una granada, etcétera; d) En un estudio o en un experimento, el factor que perturba la correcta interpretación del resultado.

Para complementar a la RAE, a continuación, relataremos algunas características de los que se usan en las ciencias y las artes, dejando a un lado otras categorías, reconociendo que muchos tienen una relación filial interesante para otra reflexión *ad hoc*. Como por ejemplo los de uso cotidiano (de cocina y otros oficios), los beligerantes, los hechos a mano y los digitales tecnológicos de nueva

generación (pantallas, teléfonos celulares, tabletas, redes sociales como YouTube, Facebook, entre otros). Los últimos representan la actual transición del artefacto, que pueden o no cumplir con los atributos que se mencionan a continuación, y que representan un estante que también requiere una reflexión profunda que no se hará aquí.

Los artefactos nos son imprescindibles y fascinantes, en el ámbito real e imaginario. Las ciencias (ficción y formal) los necesita. Ya sea un instrumento primitivo, un texto, una cámara fotográfica o complejas máquinas modernas como el acelerador de partículas, demanda, para ser puesto en funcionamiento, no sólo de su operador sino también de ciertas instrucciones para actualizar su uso (Heidegger, 2007).

En las circunstancias adecuadas, un artefacto, debe cumplir la función para la cual fue diseñado, cuando deja de hacerlo, podemos decir que se encuentra dañado o se ha vuelto obsoleto. La obsolescencia de los artefactos es una de sus propiedades críticas y puede ser limitada por aquello que Lev Vygotski llamó las zonas de desarrollo próximo, en este caso del operador.

El objetivo de este texto es presentar algunas características en común de los artefactos en las ciencias y las artes, considerando cómo cada protagonista ha tenido uno preferido que, sumado al talento propio, le da una ventaja competitiva. Para ello, pedimos a diferentes personas de variadas disciplinas nos proporcionaran una foto de su artefacto favorito en su quehacer profesional y una breve descripción. Fue grato recibir más de un artefacto por colaborador, tal es la complementariedad y vínculo que tenemos con estos objetos y el entusiasmo que nos genera compartirlos. Dividimos el artículo en dos partes, procurando hacer un balance entre los "científicos" y "artísticos" según la disciplina de uso.

Recibimos lo siguiente:



Cámara fotográfica Hasselblad. Foto de Emmanuel Solís Pérez.

Texto de Emmanuel Solís Pérez, Licenciado en Comunicación y Artes Plásticas, actualmente cursa la Especialización en Estudios Cinematográficos UV:

"Esta es una cámara fotográfica Hasselblad, una favorita analógica para la captación de imágenes durante décadas. Me fue heredada de un fotógrafo notable quien me enseñó a valorar la precisión y disciplina del oficio. Aunque la revolución digital ha dejado de lado estas tecnologías, para mí, este tipo de dispositivos representan un recordatorio de que nuestro momento hiper tecnificado ha sido posible gracias a los aportes de inventores, visionarios, científicos y artistas. La realidad representada como herramienta de autoreconocimiento, la unidad mínima del cine con el fotograma; un nuevo lenguaje que se instauró para reconfigurar quiénes somos y cómo nos vemos."

Texto de Juan Carlos López Acosta, Doctor en Ecología, Centro de Investigaciones Tropicales-UV:

"Para mí el Parrot es un súper artefacto para tomar fotos de paisajes fragmentados, te ayuda a cambiar tu configuración mental del espacio donde caminas en tiempo real.

Tiene proyecciones fantásticas, por ejemplo, es posible cambiar el espectro de la cámara y poder medir la intensidad de verde de la vegetación (NVDI) lo cual nos ayuda a distinguir en escalas espaciales pequeñas el impacto antrópico y procesos de sucesión."

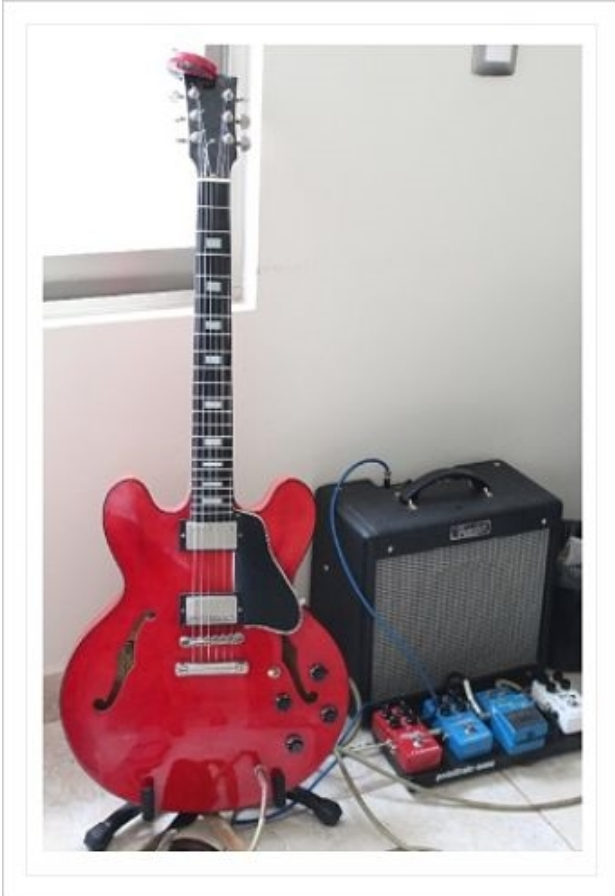


Parrot Beedron. Foto de Juan Carlos López Acosta.

Texto de Roberto Sánchez-Picasso Profesor del Centro de Estudios de Jazz-UV:

"Mi artefacto favorito es una guitarra Gibson ES335 limited edition de 1999, me gusta mucho porque es bastante versátil, la puedo utilizar en distintos estilos y géneros de música. Las Gibson son guitarras muy famosas por su calidad y sonoridad y forman parte del sonido de muchísimas grabaciones del Siglo XX, desde rock, jazz, fusion, pop, entre otros., y pues, como guitarrista me gusta tocar distintos géneros y expresarme de distintas

formas a través de los sonidos. Esta guitarra la compré en Holanda en el 2010 a un guitarrista de blues que se quería deshacer de ella para comprarse otro tipo de guitarra, estoy muy contento con ella."



Guitarra Gibson ES335 limited edition de 1999. Foto de Roberto Sánchez-Picasso

Texto de Lilia Ruiz Ruiz, Master en Aplicaciones Multimedia responsable de Diseño Gráfico y Multimedia. Del Centro de Investigaciones Tropicales-UV:

"Creado en el siglo XVII, sin duda el artefacto del diseño grafico y archi-

tectónico. Con él se desarrolla carácter de paciencia pues la interacción con la tinta viva (fresca) depende de su consistencia, cuando la tinta va secando, el desliz del instrumento es lento, también la combinación de color de la tinta debe ser suficiente, si se termina, repetir la combinación perfecta de matices, es casi imposible si se hace a mano. Se pensará que el artefacto al igual que la tinta ha muerto de obsolescencia, pero no es así. Aunque hay otros artefactos que remplazan su función como el ratón o la "Herramienta Pluma" en algún programa especializado de dibujo o los dedos de las manos sobre pantallas táctiles de dispositivos móviles, pero entre el tiralíneas y ellos hay cuatro siglos de historia."



Tiralíneas. Foto de Lilia Ruiz Ruiz

¿Qué tiene en común estos objetos tan especializados?

Primero y obviamente, es su artefactualidad, que los hace diferentes de simples instrumentos o herramientas (en el sentido heideggeriano), es decir, su utilidad es restringida y fueron diseñados para cumplirla. Si bien, podemos utilizar un equipo Onset HOB0 como un martillo o espiar a las vecinas con un Parrot, esa no es su función y representa una irracionalidad en el operador.

Esto se debe a que los artefactos presentados fueron diseñados como productos intencionales y provistos de propiedades destinadas a un para qué específico, cada aspecto de ellos es deliberado y prácticamente desprovisto de azar. En esta exclusividad que Heidegger (2005) asigna a la capacidad para crear e interpretar "útiles" y que no cumple con la idea de que la invención y el uso de herramientas es una mera instancia de la conducta adaptativa. Tanto el diseño como el uso son acciones, posibles sólo dentro de un mundo histórico-lingüístico que no puede ser explicado únicamente en términos de adaptación. Si bien la macana de Moon-Watcher le significó un recurso adaptativo, un sintetizador y una guitarra, no necesariamente lo harán, considerando a una adaptación como el concepto evo-

lutivo de "características que incrementan la supervivencia y/o el éxito reproductivo de un organismo, que le aseguran una mayor posibilidad de heredar sus genes a las generaciones futuras".

Cuando se trata de afectar las acciones humanas, parece que los artefactos pueden jugar dos roles (Pols, 2012). En su primer rol, pueden habilitar o facilitar acciones humanas, como lo hacen los lentes graduados de un filósofo que no podría leer ni escribir sin ellos. Aquí, la presencia del artefacto cambia el número y la calidad de las opciones de acción disponibles para el operador. Por ejemplo, su presencia nos permite hacer cosas que de otro modo no podríamos hacer (como monitorear el cambio climático en el Cofre de Perote), y así adoptar nuevos objetivos, o nos ayuda a hacer cosas sin ellos podríamos hacer, pero en más tiempo, con mayor esfuerzo o menor precisión (Houkes y Vermaas 2004). En este punto, los artefactos representan una necesidad para mejorar las condiciones en que un ser humano continúa su desarrollo.

Siguiendo con Pols (2012) en un segundo papel, la presencia de determinado artefacto aumenta la probabilidad de que las personas actúen o se abstengan de realizar

ciertas acciones. Es decir, la presencia de artefactos afecta lo que las personas realmente hacen. Los artefactos pueden influenciar nuestras acciones de varias maneras, pueden ser instrumentos, acciones habilitadoras y facilitadoras, que afecta el número y la calidad de las opciones de acción disponibles: Moon-Watcher no asesina a su rival en primera instancia, primero quiebra los huesos más débiles, prosigue con los de mayor tamaño, hay un momento muy histriónico al destrozar el cráneo y en el asesinato del tapir.

En cuanto a la forma en que se genera un artefacto, a lo largo de la historia, es correcto afirmar que el dicho: "la necesidad es la madre de la invención" se cumple en toda época siendo Leonardo Da Vinci, un ejemplo entre miles, de la generación de artefactos inéditos. En un contexto más terrenal, muchos de nosotros tuvimos que arreglárnoslas durante nuestras tesis y primeras investigaciones para tener artefactos funcionales que nos permitieran acceder a esa realidad natural (en términos aristotélicos) y tener una mejor percepción del fenómeno observado. Muchos otros preferimos unos artefactos con respecto a otros, con base en la percepción de lo útil y los reco-

mendamos a los estudiantes que confían en nuestra experiencia.

No obstante, el ingenio y creatividad, en la modernidad, los artefactos también funcionan como un límite para la creatividad donde los procesos están determinados por los convencionalmente aceptados y transmitidos entre generaciones académicas, lo que imposibilita o dificulta la aparición de nuevos, dejando este campo a empresas comerciales reconocidas en cada ámbito correspondiente, lo cual no siempre es, ni fue así.

Al respecto Verbeek (2005) argumenta que los artefactos no sólo median en la percepción, sino también en la acción: los artefactos moldean activamente ambos procesos. Obviamente nuestro acceso a ellos también está determinado por nuestro poder adquisitivo en muchos casos. Es aquí donde las universidades públicas, sus laboratorios y equipos proveen una oportunidad equitativa de acceder a ellos, sin esa facilitación, el aparato científico se ve seriamente limitado al estar en desventaja tecnológica con respecto a otras instituciones. Hoy día, la generación de conocimiento es (si no imposible) comparativamente lenta y ulteriormente obsoleta sin los artefactos de más reciente generación.

Finalmente, otro aspecto común entre los artefactos presentados es la propiedad estética, inherente al diseño, de las cuales son provistas intencionalmente (Según Herbert Simon's en Huppatz, 2015). Esta propiedad hace factible que se manifiesten conductas inherentes a una coevolución humana con la estética, es decir, los artefactos presentados aquí pueden parecer atractivos y carismáticos, aun si no hemos sido invitados a la acción. Lo que pudiera ser una irracionalidad humana, y como resultado de ello un científico puede llegar a enamorarse de equipo, como un músico de su guitarra y los turistas del Pico de Orizaba llevarse como recuerdo un equipo Onset Hobbo y ni que decir si un Parrot cae por equivocación en una secundaria de la comunidad que se estudia.

En conclusión, retomando nuestra asociación principal con 2001: A Space Odyssey, la mayoría de los artefactos que nos enviaron cuentan con un grado de inteligencia artificial o están evolucionando hacia ella (como el tiralíneas físico a digital), todos representan una funcionalidad bien definida, la materialización del ingenio humano para la solución de un problema o requerimiento. No obstante, también nos representan un problema ontológico al poner en la mesa las siguientes interrogantes

¿el artefacto se ha convertido en una limitante de la función de generación de conocimiento? ¿puede el uso de artefactos, representar ese punto de inflexión y paradójicamente de exclusión entre disciplinas? ¿los artefactos actualizados efficientan la inversión de recursos en la acción de funciones? ¿cuánto se debe invertir para que una universidad se mantenga a la vanguardia de las oportunidades que al respecto brinda a sus estudiantes, académico y administrativos?

Un doctor en química puede utilizar ciertos aparatos, que para un ecólogo requerirían de un gran esfuerzo (sin sentido) para lograr su dominio, y representar una ventaja palpable en su campo de especialidad. Estos mismos aparatos para el músico virtuoso resultan totalmente prescindibles. Así mismo, si bien, todos podemos aprender a usar una guitarra o una cámara fotográfica, el dominio del artefacto que produce una melodía parecida a un encantamiento mágico o una imagen que logra estremecernos, le está reservado sólo aquellos con las estructuras previas y un cerebro que logra ver oportunidades de acción posibles. Convertir esas acciones en un lenguaje que al resto de los mortales sólo nos es posible disfrutar. Una cosa es segura, todos

todos nos toparemos con el artefacto homólogo a Hal Nueve Mil...y en ese momento... ya pensaremos en algo.

Bibliografía

Borgo, S., and L. Vieu. (2009). Artefacts in formal ontology. In Handbook of the philosophy of science, ed. A. Meijers, 273-307. Elsevier.

Bellman, R. (1952). On the Theory of Dynamic Programming, Proceedings of the National Academy of Sciences.).

Bellman, R.E. (1957). Dynamic Programming. Princeton University Press, Princeton, NJ, Republished 2003: Dover, ISBN 0-486-42809-5.

Clarke, A. C. (2010). 2001: a space odyssey. Hachette UK.

Dennett, D. C. (1990). The interpretation of texts, people and other artifacts. Philosophy and phenomenological research, 50, 177-194.

Heidegger, M. (2005). Ser y Tiempo (rustica). Editorial universitaria.

Heidegger, Martin (2007), Los conceptos fundamentales de la metafísica, Madrid, España, Alianza Editorial.

Houkes, W., and P.E. Vermaas. (2010). Technical functions: On the use and design of artefacts. Springer.

Huppatz, D. J. (2015). Revisiting Herbert Simon's "science of design". Design Issues, 31(2), 29-40. *Pols, AJK Ethic Theory Moral Prac (2013) 16: 575*. <https://doi.org.ezproxy.cdigital.uv.mx/8443/10.1007/s10677-012-9377-0>

Verbeek, P. P. (2005). What things do: Philosophical reflections on technology, agency, and design. Penn State Press.

Publicaciones Recientes

* Kraker-Castañeda, C., Santos-Moreno, A. Lorenzo, C., **MacSwiney G., M. C.** 2018. Effect of intrinsic and extrinsic factors on the variability of the echolocation calls of *Myotis nigricans* (Schinz, 1821) (Chiroptera: Vespertilionidae). *Bioacoustics* <https://doi.org/10.1080/09524622.2018.1461685>.

* Pietersen, S., **López-Acosta, J. C.**, Gomez-Díaz, J. A., Lascurain-Rangel, M. 2018. Floristic diversity and cultural importance in agroforestry systems on small-scale farmer's livelihoods in Central Veracruz, México. *Sustainability* 10: 1-19 doi:10.3390/su10010279.

* Portela-Salomão, R., González-Tokman, D., Dáttilo, W., **López-Acosta, J. C.**, Favila, M. E. 2018. Landscape structure and composition define the body condition of dung beetles (Coleoptera: Scarabaeinae) in a fragmented tropical rainforest. *Ecological Indicators* 88:144-151. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1470160X1830032>.

* Benítez-Badillo, G., Lascurain-Rangel, M., Álvarez-Palacios, J. L., Gómez-Díaz, J. A., Avendaño-Reyes, S., Dávalos-Sotelo, R., **López-Acosta, J. C.** 2018. Influence of land-use Changes (1993 and 2013) in the distribution of wild edible fruits from Veracruz (Mexico). *Tropical Conservation Science*.

<https://doi.org/10.1177/1940082918758662>.

* Gómez-Díaz, J., Brast, K., Degener, J., **Krömer, T.**, Ellis, E. A., Heitkamp, F., Gerold, G. 2018. Long-term changes in the forest cover in central Veracruz, Mexico (1993-2014). *Tropical Conservation Science* 11: 1-12.

Artículos de divulgación

* Ruiz Guerra B., **N. Velázquez-Rosas**, A. Aguilar-Chama, S. González y R. Guevara 2018. Las Brujas invaden la selva. *Biodiversitas* 136: 13-16.

Portada del libro: Avances y Perspectivas en la Investigación de los Bosques Tropicales y sus Alrededores: la Región de Los Tuxtlas.



Capítulos de libros

* **Armas Ortiz V. P., J. C. López Acosta, N. Velázquez Rosas y Odilón Sánchez Sánchez.** 2018.

La comunidad de macro-invertebrados acuáticos como herramienta para evaluar la calidad de agua en la cuenca alta de la Antigua, Veracruz, Mexico. pp. 5-25.

En Ramírez-Bautista, A. y R. Pineda-López (Eds.). Ecología y Conservación de Fauna en Ambientes Antropizados. REFAMA-CONACyT-UAQ. Querétaro. México.

* **Krömer, T., A. Acebey & T. Toledo-Aceves.** 2018. Aprovechamiento de plantas epífitas: implicaciones para su conservación y manejo sustentable. En: E. Silva-Rivera, V. Martínez-Valdéz, M. Lascurain & E. Rodríguez-Luna (eds.). De los huertos familiares a los agroecosistemas diversificados: soberanía alimentaria y conservación de la biodiversidad, perteneciente a la serie: Hacia la sustentabilidad. Editorial de la Universidad Veracruzana, Xalapa, Ver.

Participación en conferencias

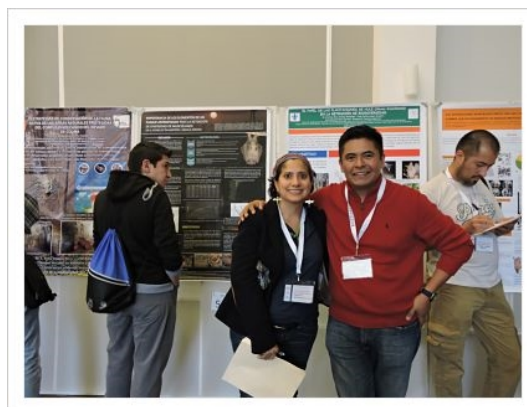
* **Juan Carlos López Acosta, María Cristina Mac Swiney González** e Iliana Romero Vargas. Ecología en el Antropoceno: retos y oportunidades. 2° Congreso Internacional Sobre Pensamiento Evolucionista, del 29 de noviembre al 1 de diciembre de 2017. Xalapa, Veracruz.

* **Krömer, T., A. Acebey, A. Espejo-Serna, A.R. López-Ferrari & C.J. García-Cruz.** Diversidad y conservación de plantas epífitas en Veracruz. Seminario "Diversidad, ecología y conservación de plantas epífitas", Universidad Veracruzana, Xalapa, Ver., 22 de mayo del 2018.

V e r e n
<https://www.youtube.com/watch?v=IjUjXvxhz0I&t=5s>.

* Aguilar-Rodríguez, P.A., T. **Krömer**, M. Tschapka, J. G. García-Franco & M. C. **MacSwiney** G. Polinización en dos poblaciones de *Pseudalcantarea viridiflora*, una bromelia con antesis crepuscular. Seminario "Diversidad, ecología y conservación de plantas epífitas", Universidad Veracruzana, Xalapa, Ver., 22 de mayo del 2018.

* Carvajal-Hernández, C.I., T. **Krömer**, J.C. **Lopez-Acosta**, J.A. Gómez-Díaz & M. Kessler. Impacto antropogénico sobre helechos epífitos en el centro de Veracruz. Seminario "Diversidad, ecología y conservación de plantas epífitas", Universidad Veracruzana, Xalapa, Ver., 22 de mayo del 2018.



* Gómez-Escamilla, I.N., M.A. Espejo-Serna, **T. Krömer** & A.R. López-Ferrari. Las angiospermas epífitas de la región terrestre prioritaria Cerros Negro-Yucaño, Oaxaca. Seminario "Diversidad, ecología y conservación de plantas epífitas", Universidad Veracruzana, Xalapa, Ver., 22 de mayo del 201.

* **Velázquez-Rosas, N.**, T. Susan-Tepetlan & **T. Krömer**. Cambios en las características funcionales de epífitas vasculares de bosque mesófilo de montaña y vegetación secundaria en la región central de Veracruz, México. Seminario "Diversidad, ecología y conservación de plantas epífitas", Universidad Veracruzana, Xalapa, Ver., 22 de mayo del 2018.

* Guzmán-Jacob, V., G. Zotz, **T. Krömer**, A. Taylor & Holger Kreft. Diversity of vascular epiphytes along an altitudinal gradient in Veracruz, Mexico. European Conference of Tropical Ecology "Challenges in tropical ecology and conservation - global perspectives" and Annual Conference of the Society for Tropical Ecology. Sorbonne University Paris, Francia, 26-29 de Marzo, 2018.

Carteles

Alzate-Q., N.F., J.G. García-Franco, A. Flores-Palacios, **T. Krömer** & J. Laborde. Orquídeas en fragmentos de bosque de niebla y vegetación derivada con diferentes

usos del suelo en la cuenca alta del río La Antigua, Veracruz, México. Seminario "Diversidad, ecología y conservación de plantas epífitas", Universidad Veracruzana, Xalapa, Ver., 22 de mayo del 2018.

* Aquino-Cruz, O. & **T. Krömer**. Descripción del género *Peperomia* y su uso potencial en México. Seminario "Diversidad, ecología y conservación de plantas epífitas", Universidad Veracruzana, Xalapa, Ver., 22 de mayo del 2018.

* Armenta-Montero, S., C.I. Carvajal-Hernández, E.A. Ellis & **T. Krömer**. Distribución y estado de conservación de *Phlegmariurus* (Lycopodiaceae) en el estado de Veracruz, México. Seminario "Diversidad, ecología y conservación de plantas epífitas", Universidad Veracruzana, Xalapa, Ver., 22 de mayo del 2018.

* Bautista-Bello, A.P., **T. Krömer**, **J.C. López-Acosta**, G. Castillo-Campos & J.A. Gómez-Díaz. Patrones de diversidad y distribución de arbustos en el Centro de Veracruz, México. Seminario "Diversidad, ecología y conservación de plantas epífitas", Universidad Veracruzana, Xalapa, Ver., 22 de mayo del 2018.

Conservationem & Naturae

Centro de Investigaciones Tropicales
Universidad Veracruzana
Xalapa, Veracruz, México.



Conservación Biológica

Comité Editorial:

Dr. Thorsten Krömer, Dra. María Cristina Mac Swiney González, Dra. Rebeca Menchaca García, Dr. Ernesto Rodríguez Luna, Dr. Odilón Sánchez Sánchez, Dr. Noé Velázquez Rosas.

Biól. Roberto Castro, Biól. Iliana Romero Vargas, Dra. Sonia Sánchez López, Mtra. Juana Cristina Zepeda Díaz.

Editor:

Dr. Juan Carlos López-Acosta

Auxiliar de edición: M. C. Sarai de Lourdes Farías Ruiz

Portada: *Viridantha plumosa*, fotografía de Bruno Tellez