



UNIVERSIDAD DE CIENCIAS Y ARTES DE CHIAPAS
Y EL DOCTORADO EN CIENCIAS EN BIODIVERSIDAD
Y CONSERVACIÓN DE ECOSISTEMAS TROPICALES

INVITAN AL



V COLOQUIO GENERACIONAL

"GENERANDO CONOCIMIENTO PARA LA CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD"

GENERACIÓN 2021

29 Y 30 DE MAYO DE 2023

Edificio 2, Libramiento Norte Poniente No. 1150
Col. Lajas Maciel, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.
(961)61 70 440 ext. 4246

doctoradoecosistemas@unicach.mx
doctoradoByCET

<https://doctoradoecosistemastropicales.unicach.mx>

Memorias

del V Coloquio Generacional del Doctorado en Ciencias en
Biodiversidad y Conservación de Ecosistemas Tropicales
Generando conocimiento para la conservación y restauración de la biodiversidad

Manuel Medina Amaya
Carolina Velázquez Pérez
Luis Arturo Hernández Mijangos
Teresa de Jesús Sánchez Sánchez
Generación 2021



V Coloquio Generacional del Doctorado en Ciencias en Biodiversidad y Conservación de Ecosistemas Tropicales

Organizadores

Manuel Medina Amaya

Carolina Velázquez Pérez

Luis Arturo Hernández Mijangos

Teresa de Jesús Sánchez Sánchez

Generación 2021

29-30 de mayo del 2023

Sala audiovisual, Edificio de Posgrado, Ciudad Universitaria

Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas

Tuxtla Gutiérrez, Chiapas



INSTITUTO DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

**DOCTORADO EN CIENCIAS EN BIODIVERSIDAD
Y CONSERVACIÓN DE ECOSISTEMAS TROPICALES**

ÍNDICE

Ecología poblacional de *Dalbergia calderonii* Standl e implicaciones para su conservación en el Neotrópico: Modelo de distribución de especie (SDM)

Manuel de Jesús Medina Amaya

Efecto del hidropериодо sobre la estructura, productividad y carbono aéreo, bajo gradientes geomorfológicos, en manglares de la costa de Chiapas, México.

Carolina Velázquez Pérez

Partición de recursos tróficos de tres especies sintópicas de murciélgos mormópidos (Chiroptera: Mormoopidae) en Chiapas, México.

Luis Arturo Hernández Mijangos

Condiciones ecofisiológicas para el manejo sustentable de *Annona macrophyllata* en la obtención de liriodenina

Teresa de Jesús Sánchez Sánchez

Participaciones invitadas

Efectos de los atributos del paisaje sobre los ensamblajes de mamíferos terrestres de tamaño mediano y grande en un bosque tropical húmedo del sureste de México

Jenner Rodas Trejo

Educación y comunicación para la conservación de los murciélagos

Dra. Laura Navarro Noriega



Presentación

El Doctorado en Ciencias en Biodiversidad en Conservación de Ecosistemas Tropicales es un posgrado que surge en el 2017 y forma parte de la oferta educativa del Instituto de Ciencias Biológicas de la Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas. Perteneció al Sistema Nacional de Posgrado del Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías y tiene su sede en la capital del estado de Chiapas y su campo de estudio en las selvas y bosques las regiones tropicales.

El programa incluye dos líneas de investigación: 1) Biodiversidad tropical y 2) Conocimiento, Manejo y Conservación de Ecosistemas Tropicales, acordes con las fortalezas del personal académico del Instituto. El plan de estudios es flexible, consta de ocho semestres y está orientado a la investigación de acuerdo, es congruente a la problemática ambiental actual, a la perspectiva de la UNICACH y del propio Instituto.

El Doctorado forma investigadores capacitados para el conocimiento y manejo de la diversidad de ecosistemas y recursos naturales de la región tropical. El Programa está diseñado para que los futuros doctores tengan la habilidad para generar y analizar información, de proponer y llevar a cabo acciones de intervención sobre los procesos que inciden en los ecosistemas tropicales, sobre las especies aprovechadas y su estado de región, así como, de los servicios que los ecosistemas y especies proveen.

Los coloquios son una actividad generacional y tiene como objetivo socializar el conocimiento, abrir los muros del Instituto y mostrar los proyectos de investigación de los estudiantes. Esta pequeña memoria está constituida por los resúmenes de los avances de los proyectos de Investigación de Carolina Velázquez Pérez, Teresa de Jesús Sánchez Sánchez, Luis Arturo Hernández Miganjos y Manuel de Jesús Mendina Amaya, doctorantes que integran la quinta generación del programa y cuyo ingreso fue en el 2021. Son una muestra de la diversidad de temas que se estudian en el posgrado y que más tarde se convertirán en publicaciones de revistas científicas, capítulos de libros y tesis. El objetivo de los proyectos es generar conocimiento básico o aplicado que sean argumentos para la conservación de la biodiversidad del trópico.

Además incluyen los resúmenes de las presentaciones Jenner Rodas Rojas, estudiante de la generación 2020 y de la Dra. Laura Navarro Noriega, invitados especiales que comparten su conocimiento a la comunidad universitaria.

Que tengan una breve y bonita lectura.

Iván de la Cruz Chacón
Coordinador del Doctorado



INVITAN AL

V COLOQUIO GENERACIONAL

"GENERANDO CONOCIMIENTO PARA LA CONSERVACIÓN
Y RESTAURACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD"

GENERACIÓN 2021

29 Y 30 DE MAYO DE 2023

PROGRAMA DE ACTIVIDADES

LUNES 29 DE MAYO

MARTES 30 DE MAYO

10:00 AM-10:10 AM: BIENVENIDA.

10:00 AM-10:10 AM: BIENVENIDA.

10:10 AM-10:20 AM: INAUGURACIÓN.
Por la Dirección del Instituto de
Ciencias Biológicas. UNICACH.

10:10 AM-11:00 AM: PONENCIA MAGISTRAL.
Herramientas educativas para la conservación
de los murciélagos.
Dra. Laura Navarro Noriega.
Programa para la Conservación de los
Murciélagos de México.
PCMM/BIOCONCIENCIA.

10:20 AM-11:05 AM: PONENCIA.
Ecología poblacional de *Dalbergia
calderonii* Standl e implicaciones
para su conservación en el
Neotrópico: Modelo de distribución
de *Dalbergia calderonii*.
M. en C. Manuel Medina Amaya.
DOCTORANTE DE LA GENERACIÓN 2021.

11:00 AM-11:35 AM: PONENCIA.
Partición de recursos tróficos de tres
especies sintópicas de murciélagos
mormópidos (Chiroptera: Mormoopidae)
en Chiapas, México.
M. en C. Luis Arturo Hernández Mijangos.
DOCTORANTE DE LA GENERACIÓN 2021.

11:05 AM-11:20AM: RECESO.

11:35 AM-11:45 AM: RECESO.

11:20 PM-11:55 PM: PONENCIA.
Efecto del hidropereodo sobre
la estructura, productividad y
carbono aéreo, bajo gradientes
geomorfológicos, en manglares de
la costa de Chiapas, México.
M. en C. Carolina Velázquez Pérez.
DOCTORANTE DE LA GENERACIÓN 2021.

11:45 AM-12:20 PM: PONENCIA.
Condiciones ecofisiológicas
para el manejo sustentable de
Annona macrophyllata en
la obtención de liriodenina:
Efecto de la estacionalidad en
individuos adultos.
**M. en C. Teresa de Jesús
Sánchez Sánchez.**
DOCTORANTE DE LA
GENERACIÓN 2021.

11:55 PM-12:30 PM: PONENCIA.
Efectos de los atributos del paisaje
sobre los ensamblajes de mamíferos
terrestres de tamaño mediano
y grande en un bosque tropical
húmedo del sureste de México.
M. en C. Jenner Rodas Trejo.
DOCTORANTE DE LA GENERACIÓN 2020.

12:20 PM-12:35 PM: CLAUSURA.
Coordinación de posgrado
del Instituto de Ciencias
Biológicas-UNICACH.

12:30PM-12:40 PM: COMENTARIOS
FINALES Y AGRADECIMIENTOS.

12:35 PM-12:40 PM:
AGRADECIMIENTO Y
DESPEDIDA .



Para constancia
de asistencia
capturar sus datos
en el formulario de
registro.

Ecología poblacional de *Dalbergia calderonii* Standl e implicaciones para su conservación en el Neotrópico: Modelo de distribución de especie (SDM)

Manuel de Jesús Medina Amaya
Directora de tesis: Dra. Clara Luz Miceli Méndez

Dalbergia calderonii Standl. conocido como chaperno, funero, palo de peine o granadillo, es un árbol de madera preciosa presente en el bosque seco del Neotrópico. En la mayoría de los sitios reportados ocurren procesos de cambio de uso de suelo. Por ejemplo, en México entre los años 1978 y 2000 se estimó que en la región del sureste se deforestaron 4.2 millones de hectáreas de vegetación primaria, siendo el bosque seco el ecosistema con la mayor tasa de deforestación (1.6% anual), debido principalmente para establecer zonas agrícolas.

El objetivo del estudio es proporcionar una mejor comprensión de la distribución de *Dalbergia calderonii* en el Neotrópico, relacionando observaciones de campo con variables ambientales (predictores) y generando un mapa de salida de su distribución potencial, que sería la representación geográfica de los lugares adecuados para la presencia de la especie en función de las variables ambientales utilizadas.

Los modelos de distribución creados presentaron un buen rendimiento según los criterios de evaluación. Las variables ambientales más importantes en la predicción de la distribución de *Dalbergia calderonii* fueron la evapotranspiración potencial, probabilidad que sea un suelo orgánico, la temperatura mínima diaria del mes más frío y la precipitación del trimestre más frío. Los resultados indican que los ambientes idóneos comprenden la región pacífica del sur de México, sur de Guatemala y Honduras y en casi toda la franja norte-centro de El Salvador. Además, se estimó dentro del área de distribución la extensión con cobertura escasa o sin cobertura de vegetación utilizando un mapa de la cobertura arbórea. Esta última se restó al modelo de distribución potencial y las estimaciones en promedio indican que el 67.5% de la extensión total de la distribución potencial de *Dalbergia calderonii* comprende zonas con escasa o ausente vegetación.



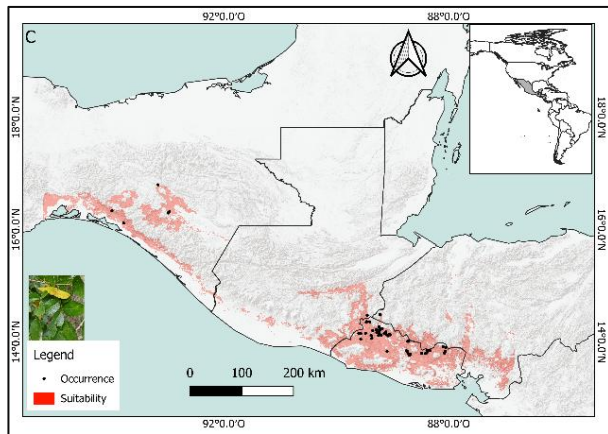


Figura 1. Modelo de distribución potencial de *Dalbergia calderonii*

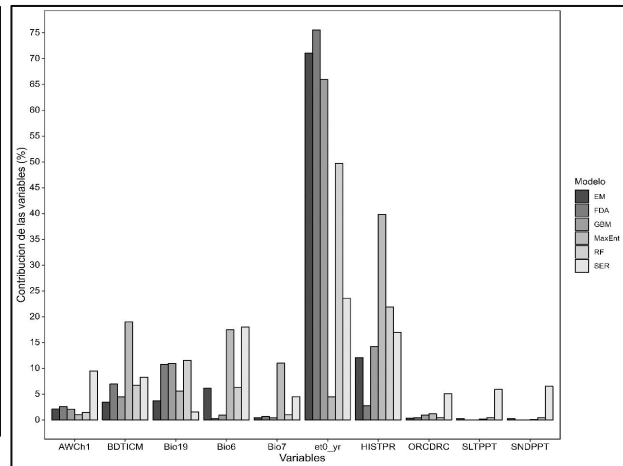


Figura 2. Contribución de las variables ambientales para el modelo.

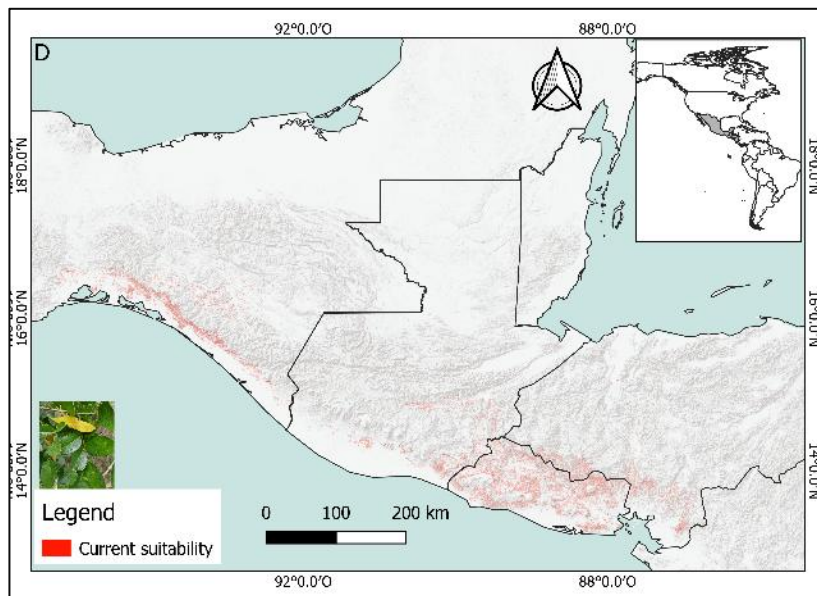


Figura 3. Distribución potencial de *Dalbergia calderonii* en áreas con vegetación mayor al 40%.



Efecto del hidroperiodo sobre la estructura, productividad y carbono aéreo, bajo gradientes geomorfológicos, en manglares de la costa de Chiapas, México.

Carolina Velázquez Pérez
Tutora Principal: Dra. Clara Luz Miceli Méndez
Co-Tutor: Dr. Emilio Ismael Romero Berny

Los manglares son ecosistemas que se distribuyen en las áreas costeras de las zonas tropicales y subtropicales de la tierra. Están conformados por árboles o arbustos que tienen la capacidad de desarrollarse en áreas inundadas y tolerar altos niveles de salinidad (0-90 ppm).

Los manglares llevan a cabo múltiples funciones de importancia ecológica y económica. Dentro de las funciones ecológicas se encuentra la protección y estabilización de la línea de costa, amortiguan las inundaciones, protección frente a las tormentas y huracanes al reducir la fuerza de los vientos evitando daños en las áreas y comunidades costeras, presentan alta capacidad para fijar carbono en la biomasa del bosque a través de la fotosíntesis y su posterior almacenamiento en el suelo, esta función del manglar permite reducir la concentración de CO₂ en la atmósfera y puede ser tres veces mayor que los ecosistemas terrestres.

Las funciones económicas se basan en proveer alimento y refugio para una gran cantidad de organismos acuáticos de importancia pesquera, representan la principal fuente de combustible y materiales de construcción de las comunidades locales, así como constituyen zonas de importancia ecoturística que aporta recursos a la economía local.

Debido a la importancia del ecosistema de manglar y con el propósito de generar conocimiento sobre el efecto del hidroperiodo en el desarrollo de los manglares, aporte de hojarasca y fijación de carbono en los árboles de mangle en la costa de Chiapas, se está realizando el presente estudio, donde, se seleccionaron tres unidades geomorfológicas (Bocabarra, laguna y canal) conformado por 27 Unidades de Muestreo (UM), en el sistema lagunar Chantuto-Panzacola, ubicado en la Reserva de la Biosfera La Encrucijada.

La medición de la estructura forestal del manglar se realizó a través de la medición de las alturas y diámetros de los árboles, utilizando una pistola haga y cinta diamétrica respectivamente, así también se contabilizó el número de árboles por especie presentes en las UM para calcular la densidad de árboles por hectárea (Cintrón y Schaeffer-Novelli, 1984; Kauffman et al. 2013). La cuantificación de la productividad del bosque de manglar se está realizando a través de la recolección mensual de hojarasca que cae de los árboles, mediante una canasta recolectora colocada en cada UM según Infante y Moreno-Casasola (2009). La estimación del carbono fijado por los árboles de mangle se está realizando a través de las



ecuaciones alométricas propuestas por Fromard (1998) para las tres especies de manglar presentes en el área de estudio (*Rhizophora mangle*, *Avicennia germinans* y *Laguncularia racemosa*). El hidroperiodo se está midiendo mediante piezómetros Instalados en cada UM según Peralta, Infante y Moreno Casasola (2009). Los fisicoquímicos (pH, temperatura, oxígeno disuelto y salinidad) se están midiendo con un medidor de pH, oxímetro y refractómetro en cada UM, respectivamente.

Los análisis estadísticos que se tienen hasta el momento indican que hay diferencias significativas en diámetro ($H=122.5$; $p<0.0001$) y altura ($H= 34$; $p<0.0001$) entre laguna, canal y bocabarra. Las variables ambientales que más influyen en la variabilidad de los datos son: Ph ($R^2= 0.76$), nivel de inundación ($R^2= 0.43$) y la salinidad ($R^2= 0.20$) (Fig.1) y son también las variables que determinan el aporte de hojarasca en el área de estudio. Se encontró diferencia significativa en el aporte de hojarasca entre temporada de lluvias y secas ($R^2= 0.296$; $p=0.0001$) y entre meses ($R^2= 0.305$; $p=0.0001$), para el caso de geofoma no se encontró diferencia significativa en el aporte de hojarasca ($R^2= 0.015$; $p=0.138$) (Fig. 2 y 3).

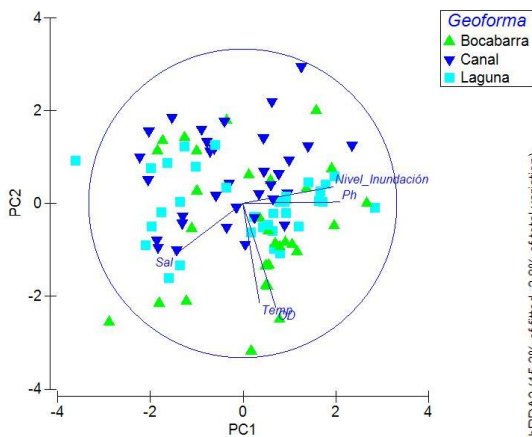


Fig. 1. PCA que muestra las variables ambientales que más influyen en la variación del total de datos.

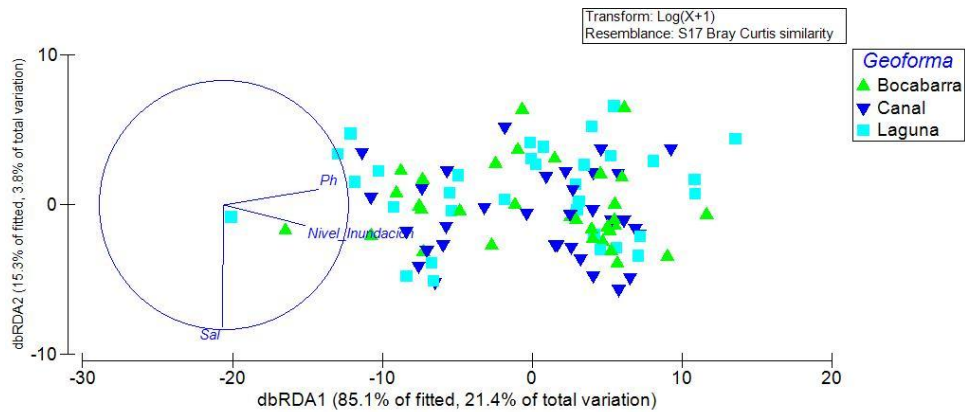


Fig. 2. RDA que muestra la distribución de la producción de hojarasca por geofoma y la influencia de las variables ambientales.

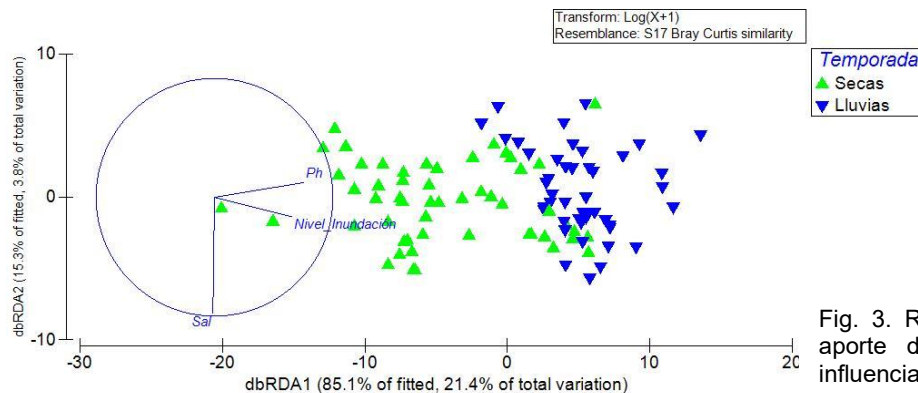


Fig. 3. RDA que muestra la distribución del aporte de hojarasca por temporada y la influencia de las variables ambientales.



Partición de recursos tróficos de tres especies sintópicas de murciélgos mormópidos (Chiroptera: Mormoopidae) en Chiapas, México

Luis Arturo Hernández Mijangos
Director de tesis: Dr. Eduardo Estanislao Espinoza Medinilla

Las especies sintópicas que están cercanamente relacionadas son valiosas en estudios de partición de nicho, debido a que es más probable que estas especies sean competidores actuales o pasados. Los nichos ecológicos de las especies sintópicas pueden estar separados espacial, comportamental o temporalmente, o bien a través de la diferenciación de la dieta. La partición de dieta ocurre cuando los miembros de un ensamblaje modifican su dieta, de modo que cada uno utiliza diferentes fuentes de alimento. De esta manera, los objetivos de este estudio son: 1) determinar la composición de la dieta a lo largo de un ciclo anual para *Pteronotus fulvus*, *P. mesoamericanus* y *P. psilotis*, 2) caracterizar la disponibilidad de alimento a tres diferentes altitudes en la estructura vegetal, 3) determinar si existe partición estacional de los recursos tróficos tanto a nivel intraespecífico como interespecífico, 4) establecer si hay partición de recursos tróficos intraespecífica, de acuerdo al sexo y condición reproductiva de cada individuo.

El estudio se llevó a cabo en el municipio de El Parral, Chiapas. Para evaluar la dieta, se realizó la captura de murciélgos en la cueva “Sima del Órgano”, por lo que se obtuvieron excretas individuales de los murciélgos que fueron capturados a su regreso a la cueva. Para evaluar la disponibilidad de alimento, se realizó la captura de insectos, mediante la colocación de trampas de luz a tres diferentes alturas (sotobosque, medio y dosel) en vegetación de acahual y selva baja caducifolia; mientras que en milpa solo se muestreó a una altura; adicionalmente, se evalúa la actividad de alimentación de las tres especies de murciélgos en los tres tipos de hábitat, por lo que se realizó la grabación de llamados ultrasónicos empleando un Echometer EM3+.

Respecto a la dieta, se evalúa el volumen porcentual promedio y el porcentaje de frecuencia de ocurrencia de cada orden identificado en la alimentación de los murciélgos, así como la diversidad de la dieta mediante el índice de Simpson; además de la amplitud y el solapamiento de nicho mediante los índices de Levin y Pianka, respectivamente. Respecto a la disponibilidad de alimento, se evaluará la diversidad de insectos por cada altura y por tipo de hábitat mediante el índice de Simpson. Además, se evaluará la actividad relativa y actividad de



alimentación por tipo de hábitat para cada especie de murciélago a partir de las grabaciones de llamados ultrasónicos.

Los avances que se tienen al momento son principalmente respecto al análisis de la dieta, de lo cual se analizaron 756 muestras de excretas correspondientes a las tres especies de murciélagos de interés; de esas, 323 correspondieron a *Pteronotus psilotis*, 319 a *P. fulvus* y 114 a *P. mesoamericanus*. La dieta de estos murciélagos estuvo compuesta por 11 órdenes de artrópodos y un taxón no determinado. *Pteronotus fulvus* fue la especie con representación de todos los órdenes en su dieta, seguido de *P. psilotis* con representación de ocho órdenes y un taxón desconocido, y finalmente *P. mesoamericanus* con siete órdenes representados en su dieta y un taxón no determinado.

La mayor proporción de las dietas de *Pteronotus psilotis* y *P. fulvus* estuvieron integradas por el orden Díptera, siendo el 94% del volumen porcentual para *P. psilotis* y el 62% para *P. fulvus*. Para *P. mesoamericanus* los órdenes mejor representados en su dieta fueron Coleoptera y Lepidoptera con el 54 y 31% del volumen porcentual, respectivamente. Díptera fue el orden consumido por el 100% de los individuos de *P. psilotis*; mientras que Díptera y Coleóptera fueron los órdenes consumidos por el 90 y 89% de los individuos de *P. fulvus*, respectivamente. Para *P. mesoamericanus*, los órdenes Coleoptera y Lepidoptera estuvieron representados en el 86 y 77% de los individuos, respectivamente.

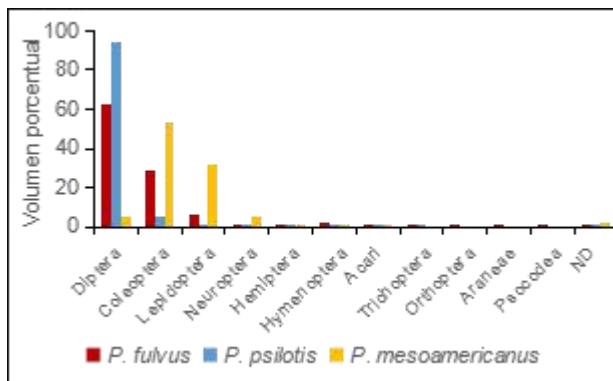


Figura 1. Volumen porcentual promedio de órdenes consumidos por tres especies de murciélagos del género *Pteronotus* en Chiapas, México.

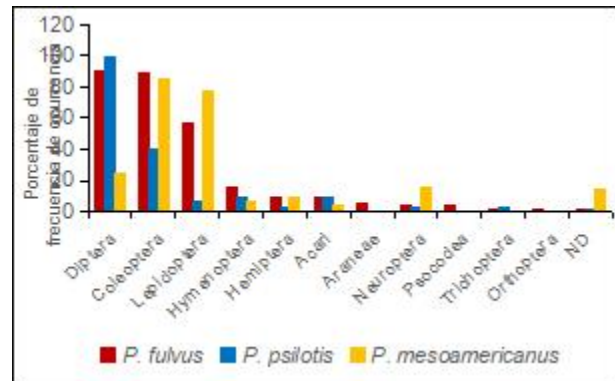


Figura 2. Porcentaje de frecuencia de ocurrencia de órdenes consumidos por tres especies de murciélagos del género *Pteronotus* en Chiapas, México.

Condiciones ecofisiológicas para el manejo sustentable de *Annona macrophyllata* en la obtención de liriodenina

Teresa de Jesús Sánchez Sánchez
Directora de tesis: Dra. Alma Rosa González Esquinca

La papaya cuyo nombre científico es *Annona macrophyllata*, es apreciada en Chiapas por su exquisito sabor, aroma y el atractivo color de la pulpa de sus frutos; en la medicina tradicional se emplea como antidiabética, analgésica y antidiarreica. Estas propiedades se atribuyen a los compuestos químicos que produce, conocidos en la literatura científica como metabolitos secundarios.

El alcaloide liriodenina, es uno de estos compuestos y se encuentra principalmente en las raíces de esta planta, tiene actividades tóxicas contra hongos fitopatógenos y bacterias causantes de enfermedades respiratorias o gastrointestinales, así como acción antiproliferativa en líneas celulares cancerígenas. Algunos estudios indican que la producción de este tipo de metabolitos está asociada a los estados fenológicos de las plantas y/o a variables ambientales de la estacionalidad. En este estudio se quiere determinar cuáles son las mejores condiciones estacionales y fenológicas que favorecen una mayor producción de esta molécula en *A. macrophyllata* para lograr un manejo sustentable de la especie.

Se caracterizó la altura, humedad y temperatura de 4 municipios durante un año, al mismo tiempo se realizó un monitoreo sobre el contenido del alcaloide liriodenina en raíces de árboles adultos con la finalidad de cuantificar la cantidad de liriodenina y evaluar el efecto de la estacionalidad de un gradiente altitudinal. También se analizará el efecto del estrés hídrico en plántulas en condiciones experimentales controladas.

Hasta el momento se muestra la caracterización bimestral del clima (Figura 2) y el contenido total de alcaloides de raíces de árboles adultos localizados en los municipios de Tonalá (T), Chiapa de Corzo (CH), San Lucas (SL) y Las Rosas (LR), los muestreos comprendieron la estación lluviosa (ELL) de mayo a octubre, y la estación seca (ES) de noviembre a abril (Cuadro 1).

Algunas investigaciones previas muestran que algunas especies del género *Annona* expresan una producción de alcaloides más activa durante la época de estiaje, por ejemplo, la liriodenina se incrementa de manera exponencial en las raíces de anona amarilla (*A. lutescens*) durante esta época. Con una media de 2-4 mg de alcaloides totales por gramo de material vegetal, no se encontraron diferencias significativas en las dos temporadas (imagen 3), pero



durante la estación lluviosa los alcaloides aumentaron significativamente en Las Rosas (4 mg/g). Falta conocer si estas condiciones afectan en específico la presencia del alcaloide liriodenina objetivo de este estudio. Sin embargo, estos datos parecieran indicar que la biosíntesis de alcaloides en esta especie no es afectada por las diferentes condiciones climáticas.

Cuadro 1. Extracto alcaloidal total por municipio en dos temporadas: ES(estación seca), ELL (estación lluviosa).

Municipio	Estación seca (ES)	Estación lluviosa (ELL)
T	2.8	2.6
CH	2.5	2.2
SL	2.3	2.9
LR	2.7	4

Figura 1. Frutos de *Annona macrophyllata*

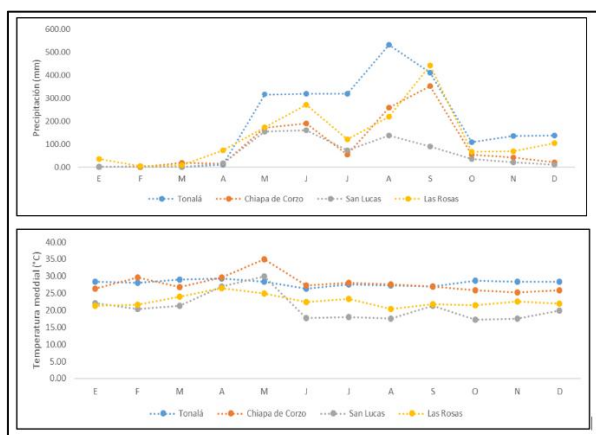


Figura 2. Datos de temperatura y precipitación de los sitios de muestreo durante Enero-Diciembre 2022. Fuente: Estaciones meteorológicas de CONAGUA

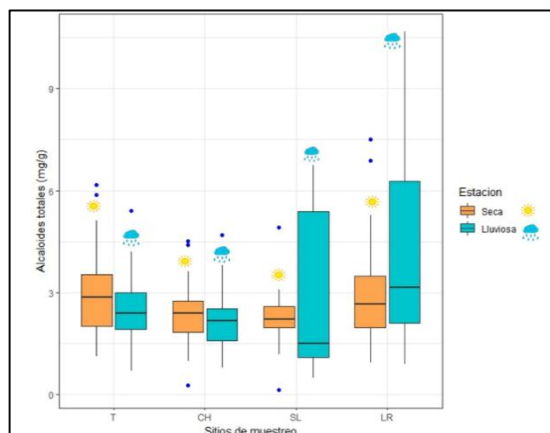


Figura 3. Comparaciones múltiples entre sitios y estación seca-lluviosa. (Prueba de Tukey; $P < 0.05$).

Efectos de los atributos del paisaje sobre los ensamblajes de mamíferos terrestres de tamaño mediano y grande en un bosque tropical húmedo del sureste de México

Jenner Rodas Trejo

Director de tesis: Dr. Sergio López Mendoza

Los procesos de deforestación y pérdida de hábitat por actividades humanas como los que se presentan en los bosques del sureste de México han transformado a los paisajes naturales, promoviendo la creación de paisajes heterogéneos. Estos cambios tienen efectos en la biodiversidad, como en el caso de mamíferos silvestres, donde las especies se ven afectadas o beneficiadas, por lo que existe la necesidad de comprender cómo el paisaje afecta a las poblaciones de mamíferos silvestres y cómo responden y se adaptan a los paisajes modificados. Por lo anterior, se evaluó el efecto de los atributos del paisaje sobre los ensamblajes de mamíferos silvestres medianos y grandes en un bosque tropical húmedo del sureste de México.

El estudio se realizó en la Reserva de la Biosfera Selva “El Ocote” (La REBISO) en la parte occidental del estado de Chiapas. El paisaje está constituido por sierras y presenta vegetación conservada y diferentes tipos de uso de suelo como la ganadería y la agricultura. Se realizó un muestreo con 39 cámaras trampa (CT) por 102 días, colocándolas en áreas conservadas y en áreas con algún grado de perturbación. Cuantificamos 11 covariables independientes para evaluar su efecto sobre la composición de los ensamblajes de mamíferos. Se realizó un análisis de conglomerados jerárquicos y se construyó un dendrograma de similitud para conocer la composición de los ensamblajes. Para visualizar y probar las diferencias generales de la composición de los ensamblajes, se realizó un análisis de escalamiento multidimensional no métrico (NMDS) y un análisis de similitud (ANOSIM). Con el análisis de porcentajes de similitud (SIMPER) se determinó la contribución de cada especie a la similitud general entre los ensamblajes. Con la finalidad de reducir el número de covariables, se sometieron a análisis de componentes principales (PCA); subsecuentemente, se aplicó el método multivariante de ordenación restringida análisis de redundancia (RDA) para verificar si la composición de especies se explicaba por las covariables seleccionadas.

Se registraron 20 especies de mamíferos silvestres. Se identificaron dos diferentes ensamblajes de mamíferos (grupos A y B; figura 1). El análisis de ordenación del NMDS y ANOSIM muestran que los dos ensamblajes tenían una estructura significativamente distinta



(figura 2). El análisis SIMPER identificó seis especies que contribuyeron al 79% de la variación en la estructura de los ensambles. Se seleccionaron cinco variables como las principales características del paisaje. Los resultados del RDA confirmaron una relación entre las variables explicativas, la frecuencia relativa de registros de las especies y la distribución de los grupos (figura 3). Se presentó fuerte influencia negativa de la distancia a carreteras principales en *Dasyprocta mexicana* y fuerte influencia positiva en *Cuniculus paca*, que también respondió positivamente a la altitud. Así mismo, la cobertura forestal se correlacionó positivamente con *Didelphis sp.* y la distancia a poblados con *Leopardus pardalis*. El RDA sugirió que *Dasyurus novemcinctus*, *Puma concolor*, *Leopardus wiedii* y *Pecari tajacu* tendían a ocurrir en sitios alejados de las carreteras principales, en tanto que *Eira barbara* se encontraba a mayores altitudes.

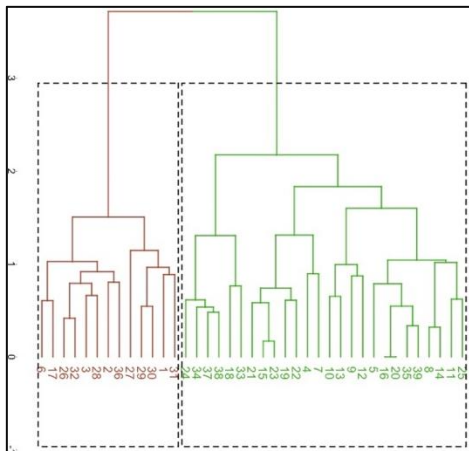


Figura 1.- Agrupamiento y distribución de los ensambles de mamíferos en la REBISO. Dendrograma del agrupamiento jerárquico, en el cual se observan dos grupos.

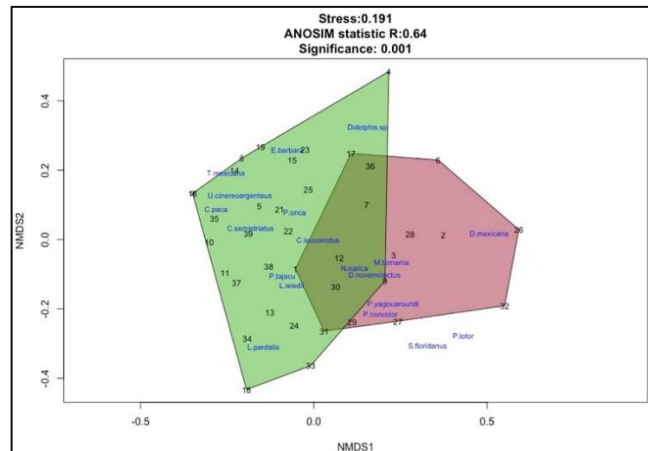


Figura 2.- Composición de la comunidad de mamíferos en los dos grupos identificados. Los polígonos conectan los sitios de muestreo que identifican a cada grupo.

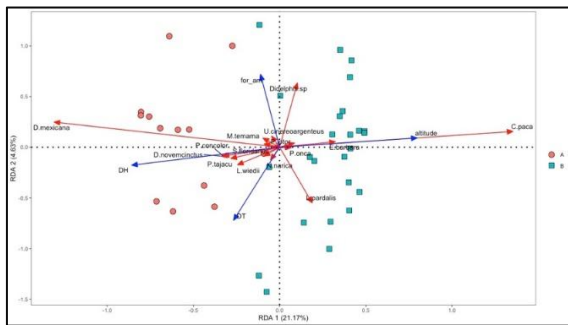


Figura 3. Ordenación del análisis de redundancia (RDA) de la ocurrencia de especies de mamíferos en relación con las covariables que tuvieron un efecto significativo. Los círculos rojos (Grupo A) y cuadros verdes (Grupo B). DT= Distancia a poblados; for_am= Cobertura forestal; DH= Distancia a carreteras principales; altitud= altitud.

Educación y comunicación para la conservación de los murciélagos

Dra. Laura Navarro Noriega
PCMM/Bioconciencia

Cuando escuchamos sobre los constantes problemas a los que se enfrentan nuestros ecosistemas y sobre la presión que sufren algunas especies, algunas de ellas en franco riesgo de extinción, a menudo viene a nuestra mente la necesidad urgente de educar a las personas para que aprendan a respetarlo. En este contexto, la educación ambiental puede ser una herramienta eficaz para la conservación de las especies; sin embargo, no nos detenemos a pensar profundamente en lo que eso implica. La necesidad de conservación es tan urgente que pensamos que en algún momento va a aparecer la solución mágica que va a hacer que la gente entienda lo que debe hacer y comiencen a revertirse los daños y contribuir así a la conservación. En este contexto, se nos olvida que la conducta de las personas depende de muchos factores y que modificarla no es una tarea fácil, lleva tiempo, constancia y sobre todo un gran compromiso y esfuerzo.

Para que la educación ambiental se convierta en una herramienta realmente eficaz para contribuir a la conservación es necesario que sea una parte sustancial de un plan más grande, de una estrategia con metas a mediano y largo plazo, con miras a participar activamente siempre que sea necesario, a invertir tiempo, creatividad, conocimiento, y estar pendiente de los constantes retos que surgen en este tipo de iniciativas. Idealmente debemos preparar una estrategia educativa que contemple el trabajo con los diferentes actores que están vinculados directamente con la problemática de las especies con las que queremos trabajar, además de preparar a las generaciones futuras.

A lo largo de los años han surgido varias metodologías de acercamiento, conocimiento y conservación de especies, cada una tiene sus particularidades y su enfoque, pero nos pueden servir de ejemplo y motivación para diseñar y participar en estrategias educativas que ayuden a la conservación de lo que tenemos más cerca, sobre todo de nuestras especies que se encuentran ya en peligro.

El Programa para la Conservación de los Murciélagos de México ha desarrollado una metodología de tres patas: investigación, educación y conservación, que interactúan para diseñar prácticas y estrategias específicas para cada caso. Esta estrategia ha demostrado ser eficaz, puesto que se ha logrado incidir en la conservación de varias especies, cuevas, importantes refugios de especies de murciélagos, además de una gran cantidad de estrategias de conservación en diferentes niveles. Esto es el primer paso de un trabajo permanente que a corto, mediano y largo plazo necesitará de nuestra participación activa.



Directorio

Mtra. Erika Cecilia Pérez Ovando
Encargada de la Dirección del Instituto de Ciencias Biológicas

Dr. Miguel Ángel Peralta Mexuiero
Coordinador de Investigación y Posgrado

Dr. Iván de la Cruz Chacón
Biol. Cinthia Alejandra Maza Moreno
Coordinación del Doctorado en Ciencias
en Biodiversidad y Conservación de Ecosistemas Tropicales



INSTITUTO DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

**DOCTORADO EN CIENCIAS EN BIODIVERSIDAD
Y CONSERVACIÓN DE ECOSISTEMAS TROPICALES**