

# Memorias

## 1er. CONGRESO DE POSGRADOS

EN BIODIVERSIDAD Y CONSERVACIÓN

DEL SUR-SURESTE MEXICANO

28 al 30 de octubre de 2020



UNIVERSIDAD DE CIENCIAS  
Y ARTES DE CHIAPAS



20 AÑOS | 25 AÑOS  
COMO UNIVERSIDAD | DE AUTONOMÍA



# Memorias



**1er. CONGRESO DE POSGRADOS**  
**EN BIODIVERSIDAD Y CONSERVACIÓN**  
**DEL SUR-SURESTE MEXICANO**  
28 al 30 de octubre de 2020



Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México.



### **Editores/Compiladores**

Iván de la Cruz Chacón  
Miguel Ángel Peralta Meixuiero  
Esteban Pineda Diez de Bonilla  
Rodolfo Cabrera Hernández  
Karina Antonia Toledo González  
María Guadalupe Ramírez Cedillo  
Yesica Guadalupe Acero Cruz  
Luis Enrique Gómez Pérez  
Manuel de Jesús Anzueto Calvo  
Marusia Idzinil Guerrero Peralta

### **Diagramación**

Iván de la Cruz Chacón  
Fridali García Islas

### **Revisores**

Juan Felipe Ruan Soto  
Miguel Ángel Peralta Meixuiero  
Esteban Pineda Diez de Bonilla

### **Ilustraciones**

Fridali García Islas

### **Diseño de la Portada y Contraportada**

Roger Santos Santiago

**Edición:** Octubre 2020

Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas. Instituto de Ciencias Biológicas

Se autoriza la reproducción parcial o total de los contenidos de esta obra siempre y cuando no tenga fines de lucro y se cite la fuente.

Los contenidos de los resúmenes son responsabilidad de los autores y no reflejan necesariamente la opinión de los editores, de la Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas o del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.

## Presentación

La Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas (UNICACH) alberga dos de los más importantes quehaceres humanos: el arte y la ciencia; dos formas complementarias de ver y explorar el mundo. Nuestra institución tiene como objetivo fortalecer el aprendizaje y el conocimiento, mediante de su aplicación y difusión a través de nuestros reconocidos programas de pregrado y posgrado. Es en ello donde radica la importancia de establecer lazos con instituciones hermanas nacionales e internacionales, en donde se puedan generar puntos de contacto y compartir formas de pensar, actuar y hacer ciencia, principalmente entre nuestros estudiantes de maestría y doctorado.

El Primer Congreso de Posgrado en Biodiversidad y Conservación del Sur-Sureste es único en su género. Es una de las primeras oportunidades de los jóvenes para poder presentar los trabajos que se encuentran realizando. Pero, sobre todo, al realizarse la Feria de Posgrados, se ha establecido el primer acercamiento entre diferentes investigadores y estudiantes de licenciatura y posgrados, interesados en cursar estudios en programas de calidad de Chiapas, Campeche, Yucatán, Chetumal, Guerrero, entre otros.

A pesar de la situación actual de salud, las diferentes tecnologías actuales han sido de gran ayuda para establecer nuevas formas de relacionarse. Nos han brindado la oportunidad de que la ciencia pueda cruzar las fronteras y sea la carta de presentación para que más jóvenes consideren la posibilidad de realizar un posgrado de calidad.

Es de suma importancia seguir generando espacios de difusión de la ciencia. Expreso mi más profundo agradecimiento a todo el Comité organizador, a las instituciones y todos los participantes que han hecho posible la realización de este primer congreso.

Dr. Rodolfo Calvo Fonseca  
RECTOR  
Tuxtla Gutiérrez, Chiapas; octubre de 2020

## Prólogo

La biodiversidad y la conservación de esta en el sur-sureste de nuestro país debe ser un tema prioritario en las agendas de todas las instituciones de educación superior e investigación de México. Esta región del país cuenta con una majestuosa diversidad biológica producto de su ubicación geográfica y las condiciones orográficas que permiten el desarrollo de selva alta, selva baja, bosques mesófilos e incluso bosques templados de pinos y encinos en las tierras altas. Solamente en Chiapas existen cerca de 200 especies de mamíferos, 400 peces, casi 700 aves y más de 10, 000 especies de plantas vasculares. Toda esta riqueza biológica hace de esta región una de las más biodiversas no solo de México, sino de todo el planeta.

Asimismo, esta región ha sido cuna de pueblos originarios de distintas familias lingüísticas como la zoque, otomangue, yuto-nahua y por supuesto las lenguas mayas. A lo largo de cientos o incluso miles de años, estos grupos han desarrollado un gran conocimiento y apego a estos escenarios volviéndolos referentes culturales ingénitos.

Sin embargo, esta región también ha sido testigo las últimas décadas de un acelerado proceso de degradación ambiental y sociocultural. Las alarmantes tasas de deforestación, cambio de uso de suelo y la consecuente pérdida de hábitat pone en riesgo no solamente la vida de miles de especies, sino de las propias tradiciones y formas de entender la vida. Por ello, el estudio de esta diversidad y la generación de propuestas fundamentadas que lleven a su conservación, deben ser una tarea que sea apoyada cada vez más con mayor decisión y fuerza por todos los actores involucrados

En el Instituto de Ciencias Biológicas de la Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas, tenemos el objetivo de generar conocimiento acerca de la biodiversidad de la región y sobre todo la formación de científicos comprometidos con su conservación y con el bienestar de la sociedad. En este sentido, celebramos que este 1er Congreso de Posgrados en Biodiversidad y Conservación del Sur-Sureste Mexicano haya convocado la participación de estudiantes que, a través de la presentación de sus trabajos y experiencias, socialicen los conocimientos adquiridos y generen estrategias colaborativas que nos lleven a pensar un futuro mejor.

Mtro. Ricardo Hernández Sánchez  
Director del Instituto de Ciencias Biológicas  
Tuxtla Gutiérrez, Chiapas; octubre de 2020

## Introducción

En México existen cerca de 361267 estudiantes de posgrados que pertenecen a cerca de 9602 programas según el anuario estadístico de la ANUIES para el ciclo escolar 2018-2019. De ellos cerca de cincuenta están relacionados al estudio sobre la biodiversidad, particularmente en la región sureste y suroeste integrada por los estados Tabasco, Campeche, Quintana Roo, Yucatán, Guerrero, Oaxaca y Chiapas.

Son escasos los espacios en donde este universo estudiantil pueda interactuar o donde sean los protagonistas de la discusión del conocimiento que están generando. Este primer congreso pretendió reunir a los estudiantes de programas relacionados con la biodiversidad y conservación de especies tropicales y sus ecosistemas. Es una tentativa para converger a los programas de la región que de algún modo coinciden con estudios en regiones semejantes.

La diversidad biológica de los ecosistemas del sureste de México representa una fuente importante de recursos naturales y de servicios ecosistémicos necesarios para el desarrollo y bienestar social. La generación y transferencia de conocimiento para valoración de estos recursos aun demanda de mayor difusión y cooperación interinstitucional por lo que además de la generación de conocimientos, es necesario fortalecer la cooperación interinstitucional.

Los avances de los estudios de los alumnos suelen ser presentados en Congresos especializados, donde si bien es cierto que hay comunicación entre los investigadores consolidados y los estudiantes, estos últimos no son el público principal. A su vez, existen o han existido congresos estudiantiles, que han estado limitados a una sola institución. Este Primer Congreso de posgrados sobre Biodiversidad y Conservación busca incentivar la apertura, socialización y el intercambio académico estudiantil de alto nivel desde las diferentes perspectivas, enfoques y problemas de investigación que se desarrollan en el proceso de formación de posgrado en las ciencias sobre biodiversidad tropical en México. Este evento está destinado a estudiantes de posgrado de la región sur sureste, sin ser limitativo a otras regiones o países vecinos, con el objetivo de difundir y discutir los trabajos e investigaciones que están realizando los jóvenes investigadores de México.

El Primer Congreso de Posgrados en Biodiversidad y Conservación sucedió a menos de un año de haberlo soñado en algún sitio del Instituto de Ciencias Biológicas de la Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas (UNICACH), es un logro de un trabajo de cinco meses, desde que recibimos la noticia de su autorización. Es una iniciativa de los posgrados de Biodiversidad y Conservación de Ecosistemas Tropicales de la UNICACH e involucró un grupo de trabajo compuesto por estudiantes, técnicos,

profesores y directivos de la Maestría y el Doctorado, además del personal de tecnología de la Universidad. Contó con el auspicio del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología de México (CONACYT) y de la UNICACH. Inicialmente se pensó como una oportunidad presencial para que los alumnos de los diferentes posgrados de la región se reunieran y compartieran su conocimiento, vivencias y experiencias, la situación mundial por el SARS COVID 2019, cortó esa intención pero no el sueño del encuentro, ahora por plataformas digitales.

La obra, que el Comité Organizador de este congreso pone a disposición de la comunidad científica, constituye el resumen de la variedad de trabajos que se están realizando con y sobre la biodiversidad de la región del trópico del sur sureste mexicano, tiene la tentativa de reflejar los esfuerzos de los estudiantes de posgrados y comités asesores por aportar su conocimiento a la conservación de los recursos naturales.

El contenido científico del libro se inicia con los capítulos de los 135 resúmenes de los trabajos aceptados, se dividieron en ocho temáticas. Posteriormente se relatan las 10 actividades pre congreso y las tres conferencias magistrales. Finalmente hay una sección con la información sobre los quince posgrados que participaron en la Feria de posgrados y que creemos serán de utilidad para las personas interesadas en continuar su vida académica.

El Comité Organizador, su presidente, Miguel Angel Peralta Meixueiro y todo el equipo, agradecen y reconocen su participación en el Congreso y le desean que el evento, aun con todos sus impedimentos, haya y siga siendo a través de las memorias una experiencia adecuada para el intercambio académico en aras de la biodiversidad y conservación

Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, 28 de octubre 2020

# Índice

## Resúmenes

Ecología Animal	10
Ecología Vegetal	59
Micología	81
Ecofisiología	84
Fisiología Vegetal	89
Ecología Química	91
Fitoquímica	93
Biotecnología	95
Taxonomía	102
Sistemática	106
Genética	114
Educación Ambiental	120
Etnobiología	124
Sustentabilidad	128
Conferencias Magistrales	151
Actividades precogreso: relatorías	155
Feria de Posgrados: Reseña e Información	170
Instituciones participantes	204
Directivas, comité organizador y comisiones	205

# Resúmenes

## Ecología Animal

La ecología animal es una rama de la ecología que se encarga especialmente del estudio de la dinámica poblacional de los animales, asimismo, las interrelaciones que estos establecen con el medio en que habitan. En la región sur sureste se presenta una alta diversidad de fauna por los diversos ecosistemas presentes.

En esta sección encontrarás los 48 trabajos que fueron aceptados para su presentación en forma de ponencia, están ordenados de acuerdo a su inscripción cronológica. Fueron presentados durante dos días en la sala digital Montes Azules Los trabajos con ID 1-27 el día jueves 29 de octubre y los trabajos con ID 28-48 el día viernes 30 de octubre del 2020.



El "vinagrillo" (*Mastigoproctus giganteus*) es un arácnido que carece de aguijón, mide hasta unos 7 cm. Al sentirse amenazado, responde lanzando un líquido ácido, compuesto principalmente por ácido acético (vinagre), de ahí el nombre común de vinagrillo. Aun con su aspecto amenazador, es totalmente inofensivo para el ser humano, ya que carece de veneno. Ilustración a grafito.

## Selección de hábitat y patrones de actividad del tapir centroamericano y los pecaríes de collar y de labios blancos en la Selva Lacandona, México

Falconi, Fredy Alberto<sup>1\*</sup>; Naranjo, Eduardo Jorge<sup>1</sup>; Reyna-Hurtado, Rafael Ángel<sup>2</sup>; Enríquez-Rocha, Paula Lidia<sup>1</sup>; Spínola-Parrallada, Manuel<sup>3</sup> y Medellín, Rodrigo Antonio<sup>4</sup>

<sup>1</sup>El Colegio de la Frontera Sur. Carretera Panamericana y Periférico Sur s/n, San Cristóbal de Las Casas, Chiapas 29290, México.

<sup>2</sup>El Colegio de la Frontera Sur. Av. Rancho Polígono 2-A, Ciudad Industrial Lerma, Campeche, Campeche. 24500, México.

<sup>3</sup>Instituto internacional en Conservación y Manejo de Vida Silvestre, Universidad Nacional, Heredia, 1350 - 3000, Costa Rica.

<sup>4</sup>Departamento de Ecología de la Biodiversidad, Instituto de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México 04510, México.

\*fredy.falconi@estudianteposgrado.ecosur.mx **Doctorado en Ciencias en Ecología y Desarrollo Sustentable.**

En la Selva Lacandona, habitan el tapir centroamericano (*Tapirus bairdii*), el pecarí de labios blancos (*Tayassu pecari*) y el pecarí de collar (*Pecari tajacu*), los cuales contribuyen a mantener la dinámica, estructura y funcionamiento de los bosques tropicales por medio de interacciones tróficas, además de constituir presas importantes para grandes carnívoros y cazadores locales. Analizamos la selección de hábitat (dimensión espacial) y los patrones de actividad (dimensión temporal) de los tres ungulados focales con el objeto de evaluar el grado de segregación espacio-temporal entre las tres especies en un paisaje con selva continua y en otro con selva fragmentada en el sector sur de la Reserva de la Biosfera Montes Azules y comunidades circundantes. Se utilizaron cámaras-trampa con un esfuerzo de muestreo de 8,463 días- cámara. Los resultados evidenciaron que el tapir se segregó espacio-temporalmente de los pecaríes, utilizando diferencialmente los recursos del hábitat disponible. El pecarí de collar utilizó con mayor frecuencia las áreas fragmentadas que la selva continua, mientras que el pecarí de labios blancos usó en forma similar ambos sitios, y el tapir usó más la selva continua. Para cada especie se observó una relación específica en el uso espacial y temporal de los hábitats. El tapir y el pecarí de labios blancos fueron más selectivos en el uso del hábitat en comparación con el pecarí de collar, que mostró tolerancia a las zonas antropizadas y áreas con baja disponibilidad de agua. Esta información sugiere que, a mayor influencia humana y fragmentación de la cobertura forestal, existe una menor probabilidad de ocurrencia de tapires y pecaríes de labios blancos en el área de estudio. Sugerimos que las características de los hábitats al sur de la Selva Lacandona, incluyendo las reservas forestales comunitarias, tienen una influencia importante en la persistencia de los ungulados en la región.

**Palabras clave:** coexistencia, ungulados, partición de recursos, selección de hábitat, selva maya.

**Área temática:** Ecología Animal

## La importancia de las adaptaciones morfológicas en los estudios de ecología trófica

Feria-Alvarado, Karla Gabriela<sup>1\*</sup> y Torres-Rojas, Yassir Edén<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Ecología, Pesquerías y Oceanografía del Golfo de México. Av. Héroe de Nacozari 480, 24079 Campeche, Camp.

\*al052578@uacam.mx. **Maestría Multidisciplinaria para el Manejo de la Zona Costero-Marina.**

*Lagodon rhomboides* y *Archosargus rhomboidalis* son dos especies de la familia Sparidae presentes en "Laguna de Términos, Campeche" las cuales son consideradas como herbívoros. Sin embargo, se ha detectado que otras especies de la familia llegan a presentar hábitos carnívoros u omnívoros, lo cual ha sido relacionado con cuestiones morfológicas (e.g. diferencia bucal). El presente estudio evalúa el papel funcional de ambas especies mediante el análisis de contenido estomacal y relacionarlo con el área bucal. Lo anterior permitirá de manera transversal (ecología trófica + morfometría) conocer el papel funcional que desempeña cada especie, considerada como información fundamental para establecer planes de manejo en términos de resiliencia de diferentes ecosistemas (e.g. áreas naturales protegidas). Los ítems encontrados en 90 organismos de cada especie (180 en total) fueron identificados hasta el menor taxon posible. Se utilizaron índices de amplitud ( $B_i$ ), traslape (ANOSIM), Nivel Trófico (NT) y Geométrico de Importancia (IGI), los cuales fueron comparados con el área bucal para detectar variaciones en la dieta a nivel interespecífico. El IGI indica que ambas especies consumen principalmente *Thalassia testudinum* y *Brachidontes (Hormomya) exustus*, por lo que la amplitud de dieta fue característica de consumidores especialistas ( $B_iL. rhomboides=0.02$ ;  $B_iA. rhomboidalis=0.01$ ). Sin embargo, las dietas no fueron similares (ANOSIM<sub>interespecífico</sub>= 0.151) en los componentes secundarios de la dieta a nivel interespecífico. Al comparar el área bucal, se observó que *A. rhomboidalis* presenta una mayor altura que *L. rhomboides*, por lo que morfológicamente tiene mayor capacidad para consumir una mayor riqueza, reflejando en un nivel trófico mayor (NT<sub>A. rhomboidalis</sub> = 3.71; NT<sub>L. rhomboides</sub> = 2.22) siendo considerado *A. rhomboidalis* como consumidor secundario, mientras que *L. rhomboides* como herbívoro. En conclusión, cada especie presenta diferentes NT, por lo cual, desempeñan papeles funcionales específicos diferentes en la resiliencia y dinámica ecológica de Laguna de Términos del Golfo de México.

**Palabras claves:** Amplitud de dieta, Área bucal, Golfo de México.

**Área temática:** Ecología Animal

## Actividad fenológica de las aves migratorias en un sitio de parada de la península de Yucatán en el período de otoño

**Matú-Álvarez, Emely Patricia<sup>1</sup>** y **Feldman, Richard Evan<sup>1</sup>**.

<sup>1</sup>Recursos naturales, Centro de Investigación Científica de Yucatán, A.C. Calle 43 No. 130 x 32 y 34, Chuburná de Hidalgo; CP 97205, Mérida, Yucatán, México

\*patymatualvarez@gmail.com, **Maestría en Ciencias Biológicas.**

La fenología hace referencia al estudio de las fechas de inicio o término de las diferentes etapas de vida de alguna especie. Por ejemplo, en las aves se encuentra la migración. En los últimos años se ha observado que la fenología de la migración ha cambiado. Sin embargo, cada región geográfica tiende a mostrar distintos patrones de cambio en la fenología migratoria. Es decir, los cambios en la fenología en las zonas templadas probablemente son diferentes al de las zonas tropicales. Además, las investigaciones tienen un mayor énfasis en el período reproductivo. Por consiguiente, este estudio se centró en responder si había un cambio en la fenología de la migración de aves en el período de otoño en un sitio de parada de la península de Yucatán. Por lo que se llevó a cabo una regresión cuantílica de datos de anillamiento de 24 especies migratorias para comparar las fechas de inicio, término y la duración del período migratorio entre dos periodos (2001-2003 vs 2016-2017). Se encontró que más de la mitad de las especies adelantó sus fechas de inicio y término, mostrando una variación notoria en las especies *Archilochus colubris*, *Contopus virens*, *Parkesia noveborascensis*, *Setophaga fusca* y *Setophaga ruticilla*. Así pues, este estudio permitió ver el comportamiento de la fenología migratoria, la cual es de importancia para la conservación y monitoreo de aves migratorias en México.

**Palabras clave:** Cambio climático, monitoreo, sitios de invernada, regresión cuantílica.

**Área temática:** Ecología animal.

## Fenología reproductiva y un nuevo sitio de anidación de *Agamia agami* (Familia: Ardeidae) en el sur de México

García-Reynosa, Xanny Lenisse<sup>1\*</sup>; Correa-Sandoval, Jorge<sup>1</sup>; Escalona-Segura, Griselda<sup>2</sup>;  
Enríquez, Paula<sup>3</sup> y Baldovinos-Rogel, Pablo<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Departamento Conservación de la Biodiversidad. El Colegio de la Frontera Sur. Unidad Chetumal. Avenida Centenario kilómetro 5.5. Col. Pacto Obrero Campesino. C.P. 77014. Chetumal, Quintana Roo, México.

<sup>2</sup>Departamento Conservación de la Biodiversidad. El Colegio de la Frontera Sur. Unidad Campeche. Avenida Rancho Polígono 2-A. Ciudad Industrial de Lerma. C.P. 24500. Campeche, México.

<sup>3</sup>Departamento Conservación de la Biodiversidad. El Colegio de la Frontera Sur. Unidad San Cristóbal. Periférico Sur s/n, María Auxiliadora. C.P. 29290. San Cristóbal de las Casas, Chiapas, México.

<sup>4</sup>EcoHostal Costa Verde. Ría El Castaño s/n, Ría el Castaño. C.P. 30560. Mapastepec, Chiapas, México.

\*xannylenisse@gmail.com. **Maestría en Ciencias en Recursos Naturales y Desarrollo Rural.**

La fenología reproductiva de las aves permite comprender el conjunto de cambios morfológicos, fisiológicos y etológicos que están sincronizados y relacionados principalmente con el clima, en función del tiempo. El objetivo del estudio fue evaluar la fenología reproductiva de la garza *Agamia agami* mediante la relación del número de parejas anidantes con las variables climáticas, hidrológicas y oceanográficas durante el período de anidación de 2015 a 2019 en dos colonias en el sur de México: Río del Este, Laguna de Términos, Campeche y El Aguaje, Reserva de la Biosfera La Encrucijada, Chiapas. La fenología reproductiva se representó mediante un diagrama de Gantt. Para observar diferencias de las variables ambientales entre meses, años y sitios se realizó un ANOVA de dos vías. La relación de las variables con el período reproductivo se evaluó con una regresión lineal múltiple. La temporada de anidación en Río del Este abarcó de julio a diciembre, mientras que en El Aguaje fue de junio a diciembre, con períodos de anidación desfasados interanualmente (114, 144 y 155 días). Los nidos se construyeron en vegetación densa, parcialmente sumergida y con baja perturbación. La precipitación, el nivel del agua y la temperatura se correlacionaron positivamente con el período de anidación en Río del Este ( $F_{3, 56} = 32.59, p < 0.001, R^2 = 0.63$ ), mientras que en El Aguaje fueron la precipitación, pleamar y temperatura ( $F_{3, 56} = 54.18, p < 0.001, R^2 = 0.74$ ). Las condiciones climáticas, hidrológicas y oceanográficas influyeron en el establecimiento y la pérdida de las colonias de anidación en ambos sitios. El registro de la colonia de anidación en El Aguaje amplía el número de colonias conocidas para México. La conservación de los sitios de humedales con vegetación densa y parcialmente sumergida es fundamental para proteger los sitios potenciales de anidación de la especie.

**Palabras clave:** Ecología, ecosistemas dulceacuícolas, garza cándida, garza monjita, manglares.

**Área temática:** Ecología animal

## Predicción de la idoneidad climática de dos especies de peces dulceacuícolas bajo el cambio climático

**Sauz-Sánchez, Jonathan de Jesús<sup>1\*</sup>; Rodiles-Hernández, Rocío<sup>2</sup>; Andrade-Velázquez,  
Mercedes<sup>3</sup> y Mendoza-Carranza, Manuel<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Departamento Conservación de la Biodiversidad. El Colegio de la Frontera Sur, Unidad Villahermosa. Carretera a Reforma km. 15.5, Ranchería Guineo 2a. Sección C.P. 86283. Villahermosa, Tabasco, México.

<sup>3</sup>El Colegio de la Frontera Sur, Unidad San Cristóbal. Carretera Panamericana y Periférico sur s/n, Barrio de María Auxiliadora C.P. 29290, San Cristóbal de las Casas, Chiapas, México.

<sup>3</sup>Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología – Centro del Cambio Global y La Sustentabilidad A.C. (CCGS), Calle Centenario del Instituto Juárez S/N, Col. Reforma, C.P. 86080, Villahermosa, Tabasco, México.

\*jjsauzs@gmail.com. **Maestría en Ciencias en Manejo de Recursos Naturales y Desarrollo Rural**

Las condiciones ambientales dentro de las áreas de distribución de los peces dulceacuícolas son modificadas por los efectos del cambio climático. La región sur de México y norte de Centroamérica es considerada un hotspot de vulnerabilidad ante este fenómeno. Por tanto, se espera que muchas especies de peces dulceacuícolas modifiquen sus distribuciones en esta región. El objetivo del presente estudio es predecir la distribución potencial de los peces dulceacuícolas *Atractosteus tropicus* y *Petenia splendida* bajo escenarios de cambio climático, mediante modelos de nicho ecológico. Las distribuciones potenciales de ambas especies se predijeron bajo los modelos de circulación general BCC-CSM1-1, MIROC5 y HadGEM2-ES, correspondientes a las trayectorias de concentración representativas (RCP) 4.5 (moderada) y 8.5 (extrema) durante los horizontes 2050 y 2070. El modelado se desarrolló mediante el software Maxent en R 3.6.1. Los resultados mostraron que ambas especies estuvieron asociadas a condiciones cálidas y húmedas-subhúmedas. Los cambios proyectados a futuro mostraron una tendencia general de ganancia de áreas idóneas en todos los RCP's y horizontes debido al aumento de condiciones cálidas en las cuencas medias de la cordillera centroamericana y zona centro de la Península de Yucatán. En menor cantidad, hubo una reducción de áreas idóneas de *P. splendida* relacionada con la disminución de la precipitación en la cuenca Usumacinta. El escenario 85-2070 mostró la mayor área de extrapolación estricta. Las ganancias de áreas idóneas podrían conllevar a la expansión del rango geográfico del pejelagarto hacia mayores altitudes, mientras la reducción de áreas idóneas podría desencadenar procesos de aclimatación, migración y/o extinción de poblaciones de la tenguayaca. Los cambios de patrones de distribución podrían afectar los ingresos económicos de las comunidades pesqueras, por lo que, se requiere elaborar medidas oportunas y adecuadas para la mitigación y adaptación de ambas especies y sus ecosistemas ante el cambio climático.

**Palabras claves:** Antropoceno, Biogeografía, Cichlidae, Humedales, Lepisosteidae

**Área temática:** Ecología animal

**EA 05**

## Composición de comunidades de abejas de las orquídeas (Tribu Euglossini) estructuradas por atrayentes químicos en la Reserva de Los Tuxtlas, Veracruz, México

Martínez Cervantes Ana Celeste<sup>1\*</sup>, Hinojosa-Díaz Ismael Alejandro<sup>1</sup> y Cacho González Natalia Ivalú<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Zoología, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. Circuito exterior s/n, Ciudad Universitaria, Copilco, Coyoacán. C.P. 04510, Ciudad de México, México.

<sup>2</sup>Departamento de Botánica, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. Circuito exterior s/n, Ciudad Universitaria, Copilco, Coyoacán. C.P. 04510, Ciudad de México, México  
\*cele.mc@ciencias.unam.mx **Especialización en Estadística Aplicada.**

La tribu Euglossini también conocidas como abejas de las orquídeas, incluye 240 especies a nivel mundial; divididas en cinco géneros: *Aglae*, *Eufriesea*, *Euglossa*, *Eulaema* y *Exaerete*. Se distribuyen en el neotrópico americano y son considerados importantes polinizadores debido a que tanto hembras como machos visitan flores, siendo los machos responsables de polinizar entre 600 y 700 especies de orquídeas. Para su muestreo se utilizan sustancias químicas, a pesar de que se conoce la especificidad de las sustancias, hay pocos estudios que comparan cuantitativamente la composición de euglosinos atraídos. La reserva de la Estación de Biología Tropical Los Tuxtlas, lugar clave de vegetación neotropical, registra un total de 21 especies de euglosinos. En este trabajo se comparó la variación de la diversidad de abejas de las orquídeas de acuerdo con cuatro atrayentes químicos que son ampliamente utilizados (Eugenol, Metil salicilato, Cineol, y Dimetoxibenceno (DMB)). Para ello se realizaron ocho salidas (2016-2018), se obtuvo la riqueza y el índice de Shannon de los ejemplares recolectados por los atrayentes. Se construyó una matriz de distancias por medio del índice Bray-Curtis y se utilizaron cuatro diferentes métodos de ordenamiento. Se recolectaron 3,621 especímenes de euglosinos, la esencia con mayor cantidad de abejas recolectadas y mayor cantidad de especies fue cineol. Los análisis de ordenamiento revelaron que sí existen diferencias estadísticas, generando tres grupos bien definidos (NMDS: stress=0.1422; ANOSIM: R= 0.64 (p= <0.001); PERMANOVA: p = <0.001) en la respuesta de las abejas a las diferentes esencias. Por lo cual, la preferencia química es un factor estructurador importante en las comunidades de abejas de las orquídeas en la Estación de Biología "Los Tuxtlas". Además, pese observó la existencia de especificidad taxonómica hacia las esencias, puesto que también atraen euglosinos de otras especies, sin embargo, en menor cantidad al cineol, esencia mayormente efectiva en el presente trabajo.

**Palabras clave:** Análisis multivariado, riqueza, diversidad, abejas de las orquídeas, esencia

**Área temática:** Ecología Animal

**EA 06**

## La importancia del zooplancton para la conservación de sistemas epicontinentales tropicales. El caso del lago Amatitlán, Guatemala

Jaime, Sarahi<sup>1\*</sup>; Cervantes-Martínez, Adrián<sup>1</sup>; Gutiérrez-Aguirre, Martha Angélica<sup>1</sup> y Delgado-Blas, Víctor Hugo<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>División de Desarrollo Sustentable. Universidad de Quintana Roo, Unidad Académica Cozumel. Avenida Andrés Quintana Roo. Col San Gervasio. C. P. 77600. Cozumel Quintana Roo, México.

<sup>2</sup>División de Ciencias e Ingeniería. Universidad de Quintana Roo, Unidad Académica Chetumal. Blvd. Bahía del Bosque. C.P. 77019. Chetumal Quintana Roo, México.

\*1518305@uqroo.mx. **Maestría en Ciencias Marinas y Costeras.**

La eutrofización de los sistemas epicontinentales tropicales requiere de su estudio empleando al zooplancton por su función como bioindicadores y su papel en la red trófica. El lago Amatitlán es el cuarto lago más grande de Guatemala, debido a su eutrofización, la Autoridad para el Manejo Sustentable de la cuenca del Lago de Amatitlán (AMSA), busca conservar este sistema con diferentes planes de manejo. Se colectaron muestras biológicas para realizar análisis cualitativo y cuantitativo del zooplancton, realizando arrastres verticales y horizontales, empleando una red de zooplancton con apertura de malla de 45  $\mu$ , y filtrando un volumen conocido de agua. Se contemplaron dos épocas climáticas, secas y lluvias (noviembre-2016 y junio-2017), en los sitios Este Centro, Oeste Centro, Bahía Playa de Oro y Michatoya. Los organismos se identificaron hasta el mínimo taxón posible. Se analizaron parámetros fisicoquímicos, proporcionados por AMSA para los años de colecta. El zooplancton presentó diferencias espaciotemporales de distribución, riqueza y abundancia. Este Centro tuvo la presencia de zooplancton de tallas mayores. Se reportó al cladóceros *Ceriodaphnia sp*, los copépodos estuvieron representados por *Arctodiaptomus dorsalis* (Marsh, 1907), *Thermocyclops crassus* (Fischer, 1851) y *Mesocyclops thermocyclopoides* Harada, 1931, estas últimas dos representan el primer registro de especies exóticas para el lago y para toda Guatemala. No se encontró a *Mastigodiatomus amatitanensis* (Wilson, 1941) especie endémica del lago Amatitlán. Los parámetros fisicoquímicos mostraron valores característicos de lagos de alta montaña eutrofizados como baja oxigenación (< 1 mg/L en la región metalimnética) y pH básico ( $\geq 8$ ). La conservación del sitio Este Centro es recomendable, debido a que, en este sitio se encontraron especies representativas de condiciones de mejor salud en sistemas acuáticos epicontinentales. El conocimiento del zooplancton es incipiente en lagos de latitudes tropicales, y el lago Amatitlán, no es la excepción.

**Palabras clave:** conservación, eutrofización, zooplancton.

**Área temática:** Ecología Animal

## **Manejo y Bienestar del burro doméstico (*Equus asinus*) en el estado de Guerrero, México**

**Robledo – Reyes, Eduardo Ezequiel<sup>1\*</sup>; Olivares – Pérez, Jaime<sup>1</sup>; Hernández – Gil, Mariano<sup>2</sup>; Rojas – Hernández, Saúl<sup>1</sup>; Camacho – Díaz, Luis Miguel<sup>1</sup>; Cipriano – Salazar, Moisés<sup>1</sup> y Córdova-Izquierdo Alejandro<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Maestría en Ciencias Agropecuarias y Gestión Local. Universidad Autónoma de Guerrero. Km 2.5 Carr. Iguala –Tuxpan. Iguala, Guerrero.

<sup>2</sup>Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Nacional Autónoma de México. Av. Universidad. Col. UNAM. Cd. Universitaria. CDMX.

<sup>3</sup>Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia – Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco. Calz. Del Hueso 1100 Col. Villa Quietud C.P. 05960, Coyoacán, CDMX. México.

\*eerobledo@uagro.mx. **Maestría en Ciencias Agropecuarias y Gestión Local.**

Actualmente la población de burros ha disminuido considerablemente en lugares más desarrollados por la introducción de nuevas tecnologías. En zonas rurales, aún son utilizados como medio de transporte, carga, trabajo agropecuario y demás tareas cotidianas. Sin embargo, el trabajo excesivo, mala alimentación y presencia de lesiones o enfermedad, afectan su bienestar. Por esta razón el objetivo del estudio fue conocer el manejo que se les brinda a estos animales y su relación con el bienestar animal. Se entrevistaron 64 propietarios de équidos de trabajo con un diseño completamente al azar, además al 10% se le realizó una evaluación física a sus animales de acuerdo al protocolo Welfare Quality ®. De 112 équidos utilizados el 40.6 % eran burros, el otro 46.8 % y 12.5 % fueron caballos y mulas, respectivamente. El uso de arneses es inadecuado en la mayoría de los animales (85.7 %) y el 21.4 % trabajan por periodos prolongados (más de 6 horas al día). La mayoría de los burros son alojados en puestos de amarre con espacios adecuados que les permiten moverse e interactuar con otros de su especie. Su alimentación es a base de forraje con alimento comercial o desperdicios caseros, con una frecuencia de alimentación de 2 y 3 veces al día. El 53.5 % de los animales tienen una condición corporal moderada (2/5) y solamente el 46.4 % tienen condición adecuada (3/5). Gran parte de los propietarios no desparasitan ni vacunan a sus animales (64.2 %) ni solicitan atención veterinaria. Las afecciones más frecuentes se dan en piel (100 %), sistema locomotor (82.1 %), respiratorio (60.7 %), digestivo (42.8 %) y en ojo (37.5 %). Se concluye que el bienestar de los burros se encuentra deficiente, por lo que es necesario promover un manejo adecuado para salvaguardar a estos animales.

**Palabras clave:** Asnos, bienestar, manejo, salud.

**Área temática:** Ecología animal

## **Efecto en la comunidad de helmintos parásitos del pez sargento *Abudefduf saxatilis* (Pomacentridae) por actividades del puerto de Veracruz**

**Pastenes-Felizola, Fanny Imelda<sup>1\*</sup>; Montoya-Mendoza, Jesús<sup>1</sup> y Mendoza-Franco, Edgar Fernando<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Laboratorio de Investigación Acuícola Aplicada. Instituto Tecnológico de Boca del Río, km 12 Carr. Veracruz-Córdoba, 94290 Boca del Río, Veracruz, México.

<sup>2</sup>Laboratorio de Parasitología Acuática, Instituto de Ecología Pesquerías y Oceanografía del Golfo de México, Universidad Autónoma de Campeche, Campeche, México. Av. Héroe de Nacozari 466. C.P. 24085. Campeche, Campeche, México.

\*f\_pastenes\_f@hotmail.com. **Maestría en Ciencias en Ingeniería Ambiental.**

En este trabajo, se analizó la comunidad de helmintos parásitos del pez Sargento mayor (*Abudefduf saxatilis*), especie que se distribuye a través de latitudes tropicales y subtropicales del Océano Atlántico. Con el objetivo de determinar si la estructura de la comunidad muestra diferencias atribuibles a las actividades portuarias para dos sitios; Puerto y Antepuerto de Veracruz. Se analizó el tamaño de muestra por curvas acumulativas de especies por el modelo de Clench, y se corroboró con estimadores de riqueza no paramétricos. Se analizó prevalencia, abundancia e intensidad promedio. Además, se estimó la estructura de helmintos mediante riqueza ( $S$ ), índices de diversidad de Shannon-Wiener ( $H'$ ), dominancia de Berguer-Parker ( $IB-P$ ), equitatividad ( $J'$ ) y el de similitud de Jaccard ( $I$ ). Finalmente, se aplicó la prueba de  $t$  de student ( $p < 0.05$ ) en la comparación entre los valores de ambos sitios. Se realizó examen helmintológico a 62 peces capturados con azuelo, con una talla promedio de  $13.4 \pm 1.8$  cm y un peso de  $23.8 \pm 5.9$  g. Se colectaron 371 helmintos parásitos, obteniendo una riqueza de 13 taxas, la mayor prevalencia correspondió al nemátodo *Anisakis* sp., (38.7%) y *Neohaliotrema bychowskii* (45.16%). Los valores del índice de Shannon-Wiener para el Puerto fueron  $H' = 2.20$  y para el Antepuerto  $H' = 1.63$ . Ambas comunidades de parásitos mostraron una similitud de 0.76 lo cual indica una alta similitud con base a las especies que comparten. No se observaron diferencias estadísticas entre riqueza, diversidad y dominancia para comunidad componente e infracomunidad. Sin embargo, si se aprecia diferencia significativa entre el promedio total de helmintos Puerto 214 y Antepuerto 157. Por lo tanto, no existe efecto directo sobre la comunidad de parásitos de *A. saxatilis*. Sin embargo, para ambos sitios, la carga parasitaria de *A. saxatilis* se puede asociar a los hábitos alimenticios e interacción ecológicas de estos hospederos.

**Palabras clave:** Helmintos, hospedero, antepuerto, prevalencia.

**Área temática:** Ecología animal

## **Efecto de los factores ambientales sobre la variación temporal de los parásitos del cuatete *Ariopsis guatemalensis* (Günther, 1864) en la Laguna de Tres Palos, Guerrero, México**

**Carpio-Hernández, Dolores Itzel<sup>1\*</sup>**; Violante-González, Juan<sup>1</sup>; Rojas-Herrera, Agustín Ascencio<sup>1</sup>; García-Ibáñez, Sergio<sup>1</sup>; Castro-Mondragón, Himmer<sup>1</sup>; Toribio-Jiménez, Jeiry<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ecología Marina, Universidad Autónoma de Guerrero, Gran vía Tropical 20, Fracc. "Las Playas" Acapulco. C.P. 39390.

<sup>2</sup> Laboratorio de Microbiología Molecular y Biotecnología Ambiental. Unidad Académica de Ciencias Químico- Biológicas, Universidad Autónoma de Guerrero, Av. Lázaro Cárdenas s/n, Ciudad Universitaria Sur. Chilpancingo, Gro.

\*itzelcarpioh@gmail.com. **Maestría en Recursos Naturales y Ecología.**

La dinámica poblacional de parásitos de peces de agua dulce o salobre, puede ser influenciada por factores bióticos (tamaño del hospedero, hábitos alimenticios, comportamiento reproductivo y la vagilidad) y abióticos (parámetros fisicoquímicos del cuerpo de agua, cambios en el fotoperiodo y temporadas climáticas). Es importante comprender los factores que originan cambios en sus abundancias, ya que la presencia o ausencia de una especie de parásito a lo largo del tiempo, podría indicar cambios ambientales importantes en un cuerpo de agua. Con el objetivo de examinar los efectos de algunos factores ambientales sobre la dinámica poblacional de los parásitos de *Ariopsis guatemalensis*, se realizaron 29 muestreos mensuales durante un periodo de 3 años (2014-2015 y 2019) en la laguna de Tres Palos, del estado de Guerrero, abarcando las temporadas de secas y lluvias, también se utilizó una base de datos obtenida por Violante-González et al. (2009) sobre los parásitos de este hospedero en la misma laguna. Se examinaron en total 1,730 peces. Para describir las infecciones parasitológicas se utilizaron la prevalencia, abundancia promedio e intensidad de infección y para determinar los factores que influyeron en la variación de los parásitos se utilizaron la temperatura y precipitación pluvial. Se realizaron análisis de correlación y análisis de componentes principales (ACP). Se recuperaron un total de 36,710 parásitos de once especies: un monogéneo, 3 digéneos, 3 acantocéfalos, 2 nematodos y dos crustáceos. Las especies más frecuentes y abundantes (*Neotetraonchus vegrandis*, *Pseudoacanthostomum panamense*, *Pseudoleptorhynchoides lamothei*, *Hysterothylacium perezii* y *Contraecaecum* sp.), variaron de manera significativa entre temporadas climáticas y años de muestreo. La variación en las poblaciones de parásitos, fue relacionada con cambios en su comportamiento reproductivo y alimenticio; así como con variaciones en las poblaciones de hospederos intermediarios infectados con estadios larvales debido, a los cambios ambientales generados durante las temporadas de secas y lluvias.

**Palabras clave:** Riqueza y diversidad de parásitos, variación temporal, *Ariopsis guatemalensis*.

**Área temática:** Ecología animal

**EA 10**

## Efectos del cambio climático y uso de suelo en la distribución geográfica de los trepatroncos neotropicales (Aves: Furnariidae) en México

Salazar-Miranda, Rosa Isela<sup>1,2\*</sup>; Sierra-Morales, Pablo<sup>2</sup> y Almazán-Núñez, R. Carlos<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Maestría en Recursos Naturales y Ecología, Facultad de Ecología Marina, Universidad Autónoma de Guerrero, Av. Gran Vía Tropical 20, Fraccionamiento Las Playas, C.P. 39390, Acapulco, Guerrero, México.

<sup>2</sup>Laboratorio Integral de Fauna Silvestre, Facultad de Ciencias Químico-Biológicas, Universidad Autónoma de Guerrero, 39090 Chilpancingo de los Bravo, Guerrero, México.

\*ise.salazar09@gmail.com. **Maestría en Recursos Naturales y Ecología.**

Los cambios en el clima y en el uso del suelo son los dos principales factores que afectan la biodiversidad. Estos cambios modifican y generalmente reducen las áreas de distribución de las especies. En este estudio se analizaron los patrones de distribución actual y los efectos que supondrían los cambios en el clima en las áreas de idoneidad de 15 especies de trepatroncos neotropicales que se distribuyen en las tierras bajas de México con base en tres periodos climáticos (actual, 2050 y 2070). Se obtuvo también la superficie de las áreas de idoneidad que las especies podrían ganar a futuro y su traslape con tipos de vegetación primarios. Para cada especie, se generaron modelos de distribución de especies (MDE) y se utilizaron dos escenarios de concentración representativa de gases (optimista RCP4.5; pesimista RCP8.5), provenientes del modelo climático MIROC5. Los MDE mostraron reducciones con los escenarios climáticos principalmente en especies de distribución restringida como *Dendrocincla homochroa*, *Dendrocolaptes sanctithomae*, *Dendrocolaptes sheffleri*, *Xiphocolaptes omiltemensis* y *Lepicolaptes souleyetii*. Para el 2050, con los escenarios optimista y pesimista, hubo una reducción promedio en las áreas de idoneidad del 31% y 37%, respectivamente. Para el 2070, con el escenario optimista se presentó una reducción promedio del 33%, y con el pesimista del 46%. Para todas las especies de trepatroncos se obtuvo a futuro una tendencia decreciente en las áreas de idoneidad que coinciden con vegetación primaria. Sin embargo, también se observaron áreas que se podrían ganar a futuro y que coinciden con tipos de vegetación como bosques de pino-encino, bosque mesófilo de montaña y selva alta perennifolia. Las proyecciones futuras del cambio climático y en el uso del suelo mostraron un patrón de reducción en las áreas de idoneidad en la mayoría de las especies, este panorama muestra la necesidad de desarrollar estrategias viables a largo plazo para la conservación de la biodiversidad en México.

**Palabras clave:** Cambio climático, distribución de especies, Furnariidae, uso del suelo.

**Área temática:** Ecología Animal

## Variación espacial y temporal en el crecimiento de la palometa *Trachinotus rhodopus* en costas del Pacífico mexicano

Salas-Villalobos, Shirley Stephany<sup>1\*</sup>; Violante-González, Juan<sup>1</sup>; Rojas-Herrera, Agustín A.<sup>1</sup>; Flores-Rodríguez, Pedro<sup>1</sup>; Kuk-Dzul, José Gabriel<sup>1</sup> y Toribio-Jiménez, Jeiry<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Ecología Acuática. Facultad de Ecología Marina, Universidad Autónoma de Guerrero. Gran Vía Tropical 20. Fracc. Las Playas. C.P. 39390. Acapulco, Guerrero, México.

<sup>2</sup>Laboratorio de Microbiología Molecular y Biotecnología Ambiental. Facultad de Ciencias Químico Biológicas, Universidad Autónoma de Guerrero. Lázaro Cárdenas S/N. Col. La Haciendita. C.P. 39000. Chilpancingo, Guerrero, México.

\*dahmer26@hotmail.com. **Maestría en Recursos Naturales y Ecología.**

La palometa *Trachinotus rhodopus*, es considerada como una de las especies de carángidos más comunes en ambientes arrecifales. Su distribución abarca desde el sur de California (EE. UU.) a Perú, incluidas las islas de Cocos, Malpelo y Galápagos. Debido a su gran importancia económica se han realizado algunos estudios para el desarrollo de la biotecnología de su cultivo; no obstante, aún se desconocen aspectos básicos de su biología, principalmente sobre las características de su crecimiento, información que puede ser relevante para la regulación de su pesquería. En el presente estudio se analizó la variación espacial y temporal en el crecimiento de la palometa *Trachinotus rhodopus* en las localidades de Acapulco, Puerto Vicente, Guerrero y Zapotalito, Oaxaca. Las muestras de peces fueron obtenidas a partir de capturas comerciales efectuadas durante los años: 2017, 2018 y 2019; obteniéndose un total de 482 ejemplares. La relación longitud-peso se estimó mediante la ecuación potencial:  $W = a L^b$ . En la mayoría de los casos, se registró un crecimiento de tipo alométrico negativo para los ejemplares de *Trachinotus rhodopus* sin diferenciación del sexo en las diferentes localidades y periodos de muestreo; así como para machos y hembras, cuando los sexos fueron separados. Solo se evidenció un crecimiento alométrico positivo en un muestreo efectuado durante julio del año 2019 ( $b = 3.34$ ) en la localidad de Acapulco, Guerrero. Las tallas y pesos registrados para *Trachinotus rhodopus* mostraron algunas variaciones, tanto espaciales como temporales. Aunque estos ejemplares pueden presentar un mayor crecimiento en longitud que en peso, es recomendable continuar con estudios sobre la biología de esta especie en otras localidades del Pacífico mexicano, para determinar si los resultados obtenidos pueden ser aplicados a la misma especie en sitios aún no examinados. Este estudio aporta información indispensable para el aprovechamiento adecuado de este importante recurso pesquero.

**Palabras clave:** Longitud-peso, *Trachinotus rhodopus*, Guerrero, Oaxaca.

**Área temática:** Ecología Animal.

## Dinámica poblacional de la cacerolita de mar (*Limulus polyphemus*) en Champotón, Campeche, México

Cimé-Ruiz, María Marcela<sup>1\*</sup>, Ortiz-León, Héctor Javier<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> División de Estudios de Posgrado e Investigación. Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Chetumal. Av. Insurgentes No. 330. Co. David Gustavo Gutiérrez. C. P. 77013. Chetumal Quintana Roo, México.

<sup>2</sup> Laboratorio de Zoología. División de Estudios de Posgrado e Investigación. Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Chetumal. Av. Insurgentes No. 330. Co. David Gustavo Gutiérrez. C. P. 77013. Chetumal Quintana Roo, México.

\*maria\_cime\_ruiz@hotmail.es. **Maestría en Manejo de Zona Costera.**

La especie *Limulus polyphemus* conocida como cacerolita de mar, es endémica de la Península de Yucatán y la costa del Atlántico de Florida hasta Maine. Actualmente se encuentra en la categoría de "En Peligro de Extinción (P)" dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, debido a la disminución de sus poblaciones como consecuencia del deterioro de sus hábitats. La presente investigación tuvo como objetivo, determinar la dinámica poblacional de la cacerolita de mar en la costa de Champotón, mediante la evaluación de sus propiedades poblacionales (abundancia, mortalidad y proporción de sexos). De marzo del 2019 a febrero del 2020, se realizaron dos muestreos por temporada climática en cuatro playas (playa Icahao, playa km 155, playa km 148 y playa Flamenco), utilizando transectos paralelos a la línea de costa de 150 m de largo x 9 metros de ancho. En cada transecto se identificó a hembras/machos, se tomó el número de adultos vivos/muertos, juveniles y parejas en anidación; las abundancias entre playas y temporadas climáticas se comparó mediante un ANOVA de dos vías y la proporción de sexos (hembras: machos) con la ji cuadrada ( $\chi^2$ ) de Pearson. Se obtuvo un total de 557 ejemplares vivos (73 hembras, 455 machos y 29 juveniles) y 22 muertos (7 hembras, 14 machos y 1 juvenil). La mayor abundancia se presentó durante la temporada de nortes en las playas Icahao (164 ejemplares) y km 155 (111 ejemplares). Las hembras presentaron mayor mortalidad (9%) que los machos (3%) y se encontró una mayor proporción de machos que hembras. Se observó que el proceso reproductivo ocurre durante todo el año, pero alcanza su pico en nortes y se identificó a las playas km 155 e Icahao como sitios de anidación. Este estudio permitió identificar dos sitios clave para la conservación de la especie en Champotón.

**Palabras clave:** Dinámica, población, *Limulus polyphemus*, México.

**Área temática:** Ecología Animal.

## Variación espacial de la diversidad de la comunidad de moluscos de fondos blandos del Archipiélago Espíritu Santo, Golfo de California, México

**Bosch Callar Alejandro<sup>1</sup>, Tripp Quezada Arturo<sup>1</sup>, Capetillo Piñar Norberto<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas Av. Instituto Politécnico Nacional s/n Col. Playa Palo de Santa Rita Apdo. Postal 592. Código Postal 23096 La Paz, B.C.S. México

<sup>2</sup>Federación de Cooperativas Pesqueras Zona Centro FEDECOOP Zona Centro, La Paz, B.C.S. México  
acallar0105@alumno.ipn.mx **Maestría en Manejo de Recursos Marinos**

El Archipiélago Espíritu Santo es reconocido por su elevada biodiversidad como parque nacional. Los estudios realizados en esta zona, sobre los moluscos de fondos blandos son de tipo faunístico, y se conoce poco sobre las variaciones en su estructura comunitaria. Este hecho limita su correcto manejo y conservación. El presente estudio tuvo como objetivo conocer la composición y la estructura de las asociaciones de moluscos de fondos blandos en las islas Partida y Espíritu Santo. En el verano del 2013 se emplazaron en la zona infralitoral 66 sitios de muestreo, de las cuales 19 fueron en isla Partida y 47 en Espíritu Santo. Se obtuvieron entre ambas islas, 132 muestras mediante buceo autónomo. Se analizaron la riqueza de especies y los índices de diversidad de Shannon-Weaver ( $H'$ ) y de Equidad de Pielou ( $J'$ ). Se cuantificaron 25011 organismos distribuidos en 101 especies, 3 clases, 17 órdenes, 39 familias y 70 géneros para todo el Archipiélago. Para la isla Partida se recolectaron 13663 organismos pertenecientes a 82 especies, 3 clases, 14 órdenes, 39 familias y 70 géneros, mientras que para Espíritu Santo se obtuvieron 11348 organismos en 78 especies 3 clases, 12 órdenes, 33 familias y 60 géneros. La riqueza de especies promedio para la isla Partida fue de 15, mientras que para E. Santo fue de 21.3. El promedio de  $H'$  para La Partida fue de 0.72 y el de  $J'$  de 0.60 y para Espíritu Santo fue  $H'$  de 0.85 y  $J'$  de 0.65 mostrándose diferencias significativas en el índice de Shannon entre ambas islas. No se registraron diferencias en los índices taxonómicos analizados, y los sedimentos que predominaron fueron las arenas medias presentando las mayores abundancias.

**Palabras claves:** Diversidad, moluscos, Golfo de California, Fondos blandos

**Área temática:** Ecología animal

## Patrones geográficos actuales y futuros de las dimensiones de la biodiversidad de aves presentes en la Península de Yucatán y su representatividad en Áreas Protegidas

Escobar-Luján Jazmín\*<sup>1</sup>, Castaño-Quintero Sandra<sup>1</sup>, Villalobos Fabricio<sup>2</sup>, Lira-Noriega Andrés<sup>3</sup>, Chiappa-Carrara Xavier<sup>1</sup>, Yañez-Arenas Carlos<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Laboratorio de Ecología Geográfica, Unidad de Biología de la Conservación, Parque Científico y Tecnológico de Yucatán, Unidad Académica Sisal - Facultad de Ciencias, UNAM. Sierra Papacal - Chuburná, Km 5. 97302. Chuburná, Yuc. México.

<sup>2</sup> Red de Biología Evolutiva, Instituto de Ecología, A.C. Carretera Antigua a Coatepec 351, El Haya. 91070, Xalapa, Veracruz, México.

<sup>3</sup> CONACYT Research Fellow, Instituto de Ecología A.C., Red de Estudios Moleculares Avanzados, Instituto de Ecología, A.C. Carretera Antigua a Coatepec 351, El Haya. 91070, Xalapa, Veracruz, México

\*jazzapolo8@gmail.com. **Maestría en Ciencias Biológicas.**

Teóricamente se espera que la diversidad taxonómica (TD) esté relacionada con la diversidad funcional (FD) y la filogenética (FD), pero la forma de estas relaciones puede variar espacialmente. La desviación de las relaciones esperadas puede informar sobre algunos procesos (especiación, extinción, competencia y migración) responsables de los patrones de biodiversidad. En este estudio, se evaluó la relación entre diferentes dimensiones de la diversidad de aves (TD, PD y FD) de la Península de Yucatán (PY) en un contexto de cambio climático futuro. Se espera que las tres dimensiones de diversidad se correlacionen positivamente y que la configuración espacial de estas relaciones permitiría comprender los procesos históricos y ecológicos que determinan las comunidades de aves en esta región. Se utilizaron modelos de nicho ecológicos para predecir la distribución potencial de las especies y estimar la TD, la PD y la FD. Los patrones espaciales de congruencia y discrepancia entre las tres diversidades se analizaron mediante los coeficientes de correlación de Pearson y la estimación del efecto del tamaño estandarizado de PD (SES.PD) y FD (SES.FD). Finalmente, se evaluó la efectividad de áreas protegidas (APs) comparando los valores de diversidad observados versus lo esperado por un modelo nulo aleatorizando la posición de la AP dentro del PY. Se encontraron correlaciones positivas entre la PD y la TD, y correlaciones negativas entre la FD y la TD. Los patrones espaciales de los SES.PD y SES.FD indicaron desajustes entre las dimensiones de la biodiversidad en todos los escenarios analizados. Ninguna de las AP protegió más diversidad (TD, PD y FD) de la esperada por el modelo nulo. Los resultados sugieren que los procesos macroevolutivos han desempeñado un papel importante en la composición de los conjuntos de aves y la necesidad de adoptar un enfoque integrador para la conservación de la biodiversidad en la PY.

**Palabras clave:** Diversidad de aves, diversidad funcional, diversidad filogenética, Península de Yucatán, cambio climático

**Área temática:** Ecología Animal

**EA 15**

## Plaguicidas organoclorados en órganos internos de toninas (*Tursiops truncatus*) como bioindicadores de contaminación en el Área de Protección de Flora y Fauna Laguna de Términos

Tamayo-Elguézabal, Jennifer Elizabeth<sup>1\*</sup> y Delgado-Estrella, Alberto<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Centro de Investigación en Ciencias Ambientales. Universidad Autónoma del Carmen. Av. Laguna de Términos s/n  
Col. Renovación 2da Sección, C.P. 24155, Ciudad del Carmen, Campeche, México.

<sup>2</sup>Facultad de Ciencias Naturales. Programa de Licenciatura en Biología Marina. Universidad Autónoma del Carmen.  
C.P. 24153, Ciudad del Carmen, Campeche, México.

\*jenny.tamayo.93@hotmail.com **Programa de Maestría en Ciencias en Restauración Ecológica**

El Área de Protección de Flora y Fauna Laguna de Términos (APFFLT) alberga a la que es considerada una de las lagunas costeras más importantes de México, ya que posee una gran diversidad biológica. Las toninas *Tursiops truncatus*, debido a su nivel trófico, representan una de las especies de mayor importancia en la zona debido a sus características bioindicadoras, que permiten considerarlas como especie centinela con relación a la contaminación, haciendo efectiva la detección de compuestos de origen antrópico, tales como los compuestos orgánicos persistentes (COP's). Por ello, se analizaron 55 muestras de hígado y riñón, provenientes de 33 organismos varados entre los años 2011-2018 en la isla del Carmen, con la finalidad de detectar niveles de concentración de COP's para la determinación de la calidad ambiental de la laguna de Términos. Se cuantificaron concentraciones de plaguicidas organoclorados de siete grupos diferentes: Dienos, Endosulfanes, DDT's, HCH's, Heptacloros, Clordanos y Metoxicloro (con sus respectivos metabolitos); siendo los Dienos y los Clordanos los compuestos más abundantes ( $KW=p<0.05$ ). Posteriormente se realizó una comparación entre las concentraciones de plaguicidas encontrados en ambos tejidos y las concentraciones de plaguicidas que se tenían en grasa de los mismos organismos en estudios previos. Se evaluó la relación entre el sexo y las concentraciones de los contaminantes, encontrándose los mayores niveles en machos, en su mayoría crías durante la temporada de lluvias. La información generada contribuye a construir las bases para la realización de futuras acciones a favor del cuidado y la restauración dentro del APFFLT, la cual no contaba con un registro previo de una comparación entre tejidos y grasa sino hasta este estudio, por lo cual, se recomienda que se lleven a cabo monitoreos constantes respecto a estos contaminantes en los organismos de la región, debido a su gran importancia ecológica.

**Palabras clave:** Laguna de Términos, toninas, bioindicadores, COP's.

**Área temática:** Ecología animal.

## **Pecaríes y su relación con la disponibilidad de agua y con sus depredadores en la Reserva de la Biosfera Calakmul, Campeche, México**

**Sánchez-Pinzón, Khiavett<sup>1\*</sup>; Reyna-Hurtado, Rafael<sup>1</sup>; Naranjo, Eduardo J.<sup>2</sup> y Keuroghlian, Alexine<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>El Colegio de La Frontera Sur. Av. Rancho Polígono 2A, Parque Industrial, Lerma, 24500 Campeche, Campeche, México.

<sup>2</sup>El Colegio de La Frontera Sur. Carretera Panamericana y Periférico Sur s/n, 29290 San Cristóbal de las Casas, Chiapas, México

<sup>3</sup>Peccary Project, Rua Spipe Calarge, 2355, 79052-070, Campo Grande, Mato Grosso do Sul, Brazil.

\* kgsanchez@ecosur.edu.mx. **Maestría en Ciencias en Recursos Naturales y Desarrollo Rural.**

Las aguadas en la región de Calakmul representan la única fuente de agua superficial para la fauna silvestre. Sin embargo, en los últimos años la reducción en los niveles de precipitación y el aumento de los periodos de sequía, como consecuencia del cambio climático, ha ocasionado la desecación y desaparición de estos cuerpos de agua, teniendo un posible efecto en la abundancia y distribución de las especies asociadas a estos sitios. El objetivo de este estudio consistió en determinar cómo la abundancia y la distribución espacial y temporal de las dos especies de pecaríes (pecarí de labio blanco (*Tayassu pecari*) y pecarí de collar (*Pecari tajacu*)) en las aguadas de la Reserva de la Biosfera de Calakmul se relacionan con la disponibilidad de agua y con la presencia de sus dos principales depredadores (jaguar (*Panthera onca*) y puma (*Puma concolor*)) a lo largo de cinco años de estudio. A través de la técnica de fototrampeo 12 aguadas fueron monitoreadas. Se estimó el índice de abundancia de registros fotográficos, los patrones de actividad y se relacionó a través de regresiones lineales y logarítmicas la presencia de ambas especies de pecaríes con la disponibilidad de agua y con sus depredadores. La abundancia y presencia del pecarí de labio blanco y del jaguar, se relacionaron directamente con la disminución de la disponibilidad de agua, mientras que, para el pecarí de collar y el puma, el agua no fue un factor determinante para su presencia. La disminución en la disponibilidad de agua en las aguadas de la Reserva se ha convertido en una fuerte amenaza para el pecarí de labio blanco, aunado a otras amenazas como la cacería y la fragmentación de su hábitat en las comunidades aledañas a la reserva, que ponen en riesgo a esta población considerada la más importante de Mesoamérica.

**Palabras clave:** cambio climático, distribución, fototrampeo, jaguares, pumas

**Área temática:** Ecología Animal

## ***Tursiops truncatus* en la laguna de Términos: un acercamiento a su ecología trófica aplicando dos técnicas diferentes**

**Naranjo-Ruiz, Karem Leonela<sup>1\*</sup>; Torres-Rojas, Yassir Edén<sup>1</sup> y Delgado-Estrella, Alberto.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Instituto de Ecología, Pesquería y Oceanografía del Golfo de México, Av. Héroe de Nacozari 480, 24079 Campeche, Camp., Campus 6.

<sup>2</sup>Universidad Autónoma del Carmen, Facultad de Ciencias Naturales, Av. Central, s/n, Mundo Maya C.P. 24153 Cd. Del Carmen, Campeche. Campus III.

\*Leonaranjor@hotmail.com, **Maestría multidisciplinaria para el manejo de la zona costera-marina.**

En la laguna de Términos, Campeche, se localiza una de las poblaciones más importantes de toninas (*Tursiops truncatus*), en el sur del Golfo de México. Dicha población ha sido estudiada por más de 30 años. Sin embargo, poco se conocía sobre la ecología alimentaria, limitando la comprensión, de una forma más clara, la manera en que los organismos aprovechan el recurso trófico que tienen disponible en su hábitat. Por ende, la importancia de la laguna en su ciclo de vida como posible área de alimentación. El objetivo del estudio fue combinar dos técnicas: I) el análisis de contenidos estomacales de organismos que vararon en Isla del Carmen, II) el análisis de isótopos de  $\delta^{13}\text{C}$  y  $\delta^{15}\text{N}$  en tejidos de presas potenciales y de tejidos de toninas para determinar mediante modelos de mezcla: 1) si la alimentación analizada en los contenidos fue la misma, 2) si varió entre clases de edad y sexos 3) así como entre temporadas. Se identificaron un total de 35 especies de peces a través de otolitos, donde las especies más importantes pertenecieron a la familia Ariidae (IIG=75.06) y Sciaenidae (IIG=29.15). Esos resultados coincidieron con el modelo de mezcla basado  $\delta^{13}\text{C}$  y  $\delta^{15}\text{N}$ , indicando que la familia Ariidae es una de las más importantes en adultos hembras (50%) y crías (70%), mientras que las especies secundarias variaron de manera temporal en función de sus abundancias. Fue posible registrar entre clases de edad ( $\delta^{15}\text{N}$   $p < 0.05$ ) y sexos ( $\delta^{13}\text{C}$   $p < 0.05$ ) un aprovechamiento más específico, logrando una repartición de los recursos con una reducción de la competencia que permite la coexistencia entre subpoblaciones. Lo anterior se mantuvo a nivel temporal, demostrando que *T. truncatus* si utiliza un ecosistema semi cerrado como laguna de Términos, en donde buena parte del tiempo habitan permanentemente.

**Palabras clave:** Áreas Naturales Protegidas, Contenido estomacal, Isótopos, Golfo de México, especies protegidas.

**Área temática:** Ecología animal

## Diversidad y densidad de nidos de meliponinos en distintos usos de suelo en la Costa Grande de Guerrero

**Alfaro-Jacinto, Israel<sup>1,2\*</sup>; Sayago, Roberto<sup>2,3</sup>; Quesada, Mauricio<sup>3,4</sup>; Lobo-Segura, Jorge A.<sup>3,5</sup> y Lopez Araiza-Mikel, Martha<sup>2,3</sup>**

1. Facultad de Ecología Marina, Universidad Autónoma de Guerrero, Av. Gran Vía Tropical No. 20, Fracc. Las playas, CP.39390, Tel: +52 (744)172 44 79
2. Laboratorio Nacional de Análisis y Síntesis Ecológica, Escuela Superior de Desarrollo Sustentable, Universidad Autónoma de Guerrero, Carretera Federal Acapulco-Zihuatanejo Km 106+900, Col. Las Tunas, C.P. 40900, Tépcan de Galeana, Guerrero, México.
3. Laboratorio Nacional de Análisis y Síntesis Ecológica, Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad Morelia, Universidad Nacional Autónoma de México, Antigua Carretera a Pátzcuaro No. 8701, Col Ex hacienda de San José de la Huerta, C.P. 58190, Morelia, Michoacán, México.
4. Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad, Universidad Nacional Autónoma de México, Antigua Carretera a Pátzcuaro No. 8701, Col Ex hacienda de San José de la Huerta, C.P. 58190, Morelia, Michoacán, México
5. Escuela de Biología, Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica, C.P. 2060

\*aljaisrael@gmail.com. **Maestría en Recursos Naturales y Ecología**

La tribu de meliponinos, o abejas sin aguijón, son un grupo de abejas eusociales tropicales y subtropicales. Mantienen colonias activas todo el año, requiriendo de recursos florales y sitios de anidamiento para subsistir. El cambio de uso de suelo de los ecosistemas es una de las causas de la actual crisis global de polinizadores, afectando la disponibilidad de sitios de anidamiento y de alimento, entre otros recursos. El objetivo del trabajo es evaluar y comparar la diversidad y densidad de nidos de meliponinos del bosque tropical seco de la Costa Grande de Guerrero entre diferentes usos de suelo en dos estaciones (lluvias y secas). Realizamos censos de nidos de meliponinos en un total de 20 parcelas de una hectárea, en cuatro usos de suelo distintos: fragmentos de bosque seco maduro, bosque seco secundario, plantaciones de palma de coco y asentamientos humanos. Se colectaron ejemplares de abejas de cada nido para su identificación, se tomó la georeferencia y los datos del sustrato utilizado para anidar. Encontramos 88 nidos de seis géneros y nueve especies, siendo *Trigona (frieseomelitta) nigra nigra* la más abundante (68% de los nidos). La densidad de nidos no difirió entre tratamientos ni temporada, sin embargo, hubo recambio de nidos, ya que sólo el 68% de los nidos registrados en la temporada de lluvias sobrevivieron hasta la época seca. La diversidad fue mayor en bosques maduros y secundarios que en los sitios agrícolas. Caracterizamos 8 tipos de sustratos diferentes, en donde los árboles vivos (38% de los nidos, 12 especies de árboles) y suelo (19%) fueron los más utilizados. Nuestro estudio sugiere que muchas especies de meliponinos son susceptibles al cambio de uso de suelo, sin embargo, hay especies generalistas en uso de sustratos de anidamiento capaces de sobrevivir en usos de suelo no naturales.

**Palabras clave:** abejas sin aguijón, cambio de uso de suelo, polinizadores, sitios de anidamiento

**Área de temática:** Ecología animal

## **Establecimiento de áreas prioritarias para la conservación de peces y crustáceos de la Península de Yucatán**

**Uhu Yam, Wilbert David<sup>1\*</sup>; Gutiérrez Aguirre, Martha Angélica<sup>1</sup> y Cervantes Martínez Adrián<sup>1</sup>.**

<sup>1</sup>Cuerpo académico, Vulnerabilidad y Biodiversidad de Sistemas Acuáticos Continentales y Costeros, Universidad de Quintana Roo, Unidad Cozumel. Avenida Andrés Quintana Roo s/n, esq. calle 110 Sur. Col. Maravilla, C.P. 77600, Cozumel, Quintana Roo.

\*1416861@uqroo.mx. **Maestría en Ciencias Marinas y Costeras.**

La Península de Yucatán tiene un acuífero Kárstico que forma redes de sistemas acuáticos subterráneos que se interconectan con cenotes, lagunas, manantiales y grutas, siendo el hábitat de diversas especies de Peces y Crustáceos de gran distribución, endémicas y micro endémicas, por lo que es necesario realizar acciones para su conservación. Por lo tanto, este trabajo presenta una propuesta de áreas prioritarias para la conservación de ecosistemas acuáticos continentales, subterráneos y anquihalinos de la Península de Yucatán considerando la riqueza y endemismos de peces y crustáceos, macro y microscópicos. Para esto fue necesario la elaboración de un inventario de estas especies a partir de una revisión bibliográfica. Se registraron 217 especies: 122 crustáceos y 95 peces. Con esta información se diseñaron 174 unidades geográficas operativas (UGO) sobre el área de estudio. Donde el 60.9% (106) de las UGO no cuenta con registros de especies debido a la falta de estudios o a la ausencia de ecosistemas acuáticos. Con fundamento en la metodología de Vane-Wright se proponen 32 áreas prioritarias (UGO). Siendo las más altas en riqueza y endemidad las UGO que se encuentran al centro-norte de Yucatán, sureste de Campeche, centro-sur de Quintana Roo y suroeste de Cozumel, México. Estas áreas son importantes porque: 1) son hábitat de especies endémicas, 2) constituyen los principales sistemas de suministro de agua para uso humano en la región y 3) son vulnerables a la contaminación por su alta permeabilidad.

**Palabras Clave:** Endemismo, inventario faunístico, Vane-Wright, Cozumel.

**Área Temática:** Ecología Animal

## **Estado poblacional del hocofaisán de Cozumel (*Crax rubra griscomi*)**

**Morales-Contreras, Jonathan<sup>1\*</sup>; Martínez-Morales, Miguel Ángel<sup>1</sup> y Vázquez, Luis Bernardo<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Departamento de Conservación de la Biodiversidad, El Colegio de la Frontera Sur, unidad San Cristóbal. Carretera Panamericana y Periférico Sur s/n., Barrio María Auxiliadora, C. P. 29290, San Cristóbal de Las Casas, Chiapas, México.

\*jonathan\_contr@hotmail.com **Maestría en Ciencias en Recursos Naturales y Desarrollo Rural**

*Crax rubra griscomi* es una subespecie en peligro de extinción, endémica de la isla de Cozumel. Su estado poblacional fue evaluado en 1995 y 2005 a partir de lo cual se estimó un tamaño poblacional de más de 300 individuos y un inminente declive en su población para las siguientes décadas. En este contexto, el objetivo de esta investigación fue conocer el estado actual de la población de *C. r. griscomi*. Mediante el método de muestreo de distancias en trayectos lineales, se realizó una nueva evaluación en 2017 y 2019. Se estimó un tamaño poblacional de  $429 \pm 172$  individuos para la selva mediana subcaducifolia, que en comparación con evaluaciones poblacionales pasadas no presentó cambios de manera significativa. A su vez, se realizó un análisis de viabilidad poblacional (AVP). Se predijo que la subespecie continúa en un vórtice de extinción si persisten las diversas presiones sobre su población. Para identificar algunos de los principales factores que inciden en la distribución y abundancia del hocofaisán de Cozumel se construyeron modelos lineales generalizados (GLMs) con los cuales se analizaron diferentes variables ambientales (presencia de algunas especies tanto nativas como exóticas a la ínsula, huracanes y cuerpos de agua) y antrópicas (tala, cacería, asentamientos humanos y carreteras). Se identificó que la distancia a los cuerpos de agua, así como los sitios con menos depredadores y con la mayor diversidad de especies arbóreas usadas por el hocofaisán fueron las variables que resultaron significativas ( $p < 0.05$ ). Con el presente trabajo se brinda un panorama de la tendencia poblacional de *C. r. griscomi* y algunos de los factores que inciden sobre su población, los cuales son fundamentales para establecer acciones de manejo, así como estrategias urgentes para la conservación de esta subespecie en peligro crítico de extinción.

**Palabras clave:** crácidos, muestreo de distancias, tendencia poblacional, peligro de extinción, viabilidad poblacional

**Área temática:** Ecología animal

## Ecología trófica de *Lutjanus griseus* en el Golfo de México

**Manzanilla-Verde, Brandon<sup>1\*</sup>; Villegas-Sánchez, Carmen A.<sup>1</sup>; Cabanillas-Terán, Nancy<sup>2</sup> y Rosas- Luis, Rigoberto<sup>1,3</sup>.**

<sup>1</sup>Tecnológico Nacional de México. Instituto Tecnológico de Chetumal. Av. Insurgentes No. 330, Esq. Andrés Quintana Roo, Colonia David Gustavo Gutiérrez, Apdo. Postal 267 C.P. 77013, Chetumal, Quintana Roo, México

<sup>2</sup>El colegio de la Frontera Sur. Avenida del Centenario km 5.5, 77014 Chetumal, Quintana Roo, México.

<sup>3</sup>Cátedras CONACyT-Tecnológico Nacional de México/I. T. Chetumal, Chetumal, México.

\*brandon\_manver@hotmail.com. **Maestría en Manejo de Zona Costera.**

Los pargos son recursos pesqueros y durante 2018 se capturaron 762 toneladas en Campeche y 763 toneladas en Veracruz. A pesar de ser un recurso pesquero se desconoce la situación actual de la población que está sujeta a pesca. Además, no se tiene registro sobre temporadas de veda, ni como se están afectado las redes tróficas por la extracción de este recurso. *Lutjanus griseus* es importante en el ecosistema debido a que consume los niveles tróficos inferiores y transfiere esta energía a organismos superiores. Es debido a su importancia en el ecosistema y al desconocimiento de las relaciones tróficas de este recurso que, la presente investigación pretende describir la ecología trófica mediante el análisis de dieta y la implementación de técnicas de análisis de isótopos estables de  $\delta^{13}\text{C}$  y  $\delta^{15}\text{N}$ . Se colectaron 152 pargos en aguas de Campeche y Veracruz durante noviembre

2017 y enero 2018. Para conocer la importancia de presas en la dieta se utilizó el índice de importancia relativa "IIR". El análisis de dieta indicó que las presas de mayor importancia en Campeche fueron los crustáceos del género *Farfantepenaeus* (IIR 99%) mientras que para Veracruz fueron los peces del género *Ophichthus* (IIR 76%). El análisis isotópico indicó que para ambas regiones los crustáceos son el grupo presa de mayor contribución en el tejido. La diferencia de dietas puede deberse a que Campeche presenta zonas cubiertas de pastos marinos que propicia más macro crustáceos mientras que Veracruz son arrecifes que propician presas nadadoras. El presente reporte indica que *L. griseus* es un depredador importante para las costas de Campeche y Veracruz, y que la aplicación de estudios de análisis estomacal e isótopos estables demuestran que es un vehículo eficiente que transfiere la energía de los niveles bajos principalmente de los crustáceos y peces a los niveles tróficos superiores.

**Palabras Clave:** pargo mulato, dieta, isótopos estables, Golfo de México, *Farfantepenaeus*

**Área temática:** Ecología animal

## ¿Qué hay de nuevo en la reproducción de murciélagos?

Ocampo-González, Paola<sup>1,2\*</sup>; López-Wilchis, Ricardo<sup>3</sup>; Espinoza-Medinilla, Eduardo E.<sup>4</sup>;  
Rioja-Paradela, Tamara M<sup>5</sup>.

<sup>1</sup>Programa de Doctorado en Ciencias en Biodiversidad y Conservación de Ecosistemas Tropicales. Instituto de Ciencias Biológicas. Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas. Libramiento Norte Poniente 1150, Colonia Lajas Maciel C.P. 29039 Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México.

<sup>2</sup>Escuela de Estudios Agropecuarios Mezcalapa. Universidad Autónoma de Chiapas. Carretera Chicoasen-Malpas Km. 24+300. C.P. 29625, Copainalá, Chiapas, México.

<sup>3</sup>Departamento de Biología. Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa. Av. San Rafael Atlixco 186, Col. Vicentina C.P. 09340. Ciudad de México, México.

<sup>4</sup>Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas. Libramiento Norte Poniente 1150, Colonia Lajas Maciel C.P. 29039 Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México.

<sup>5</sup>Posgrado en Ciencias en Desarrollo Sustentable y Gestión de Riesgos de la Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas. Libramiento Norte Poniente 1150, Colonia Lajas Maciel C.P. 29039 Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México.

\*paola.ocampo@e.unicach.mx **Doctorado en Biodiversidad y Conservación de Ecosistemas Tropicales.**

Desde el año 2000, no se han realizado revisiones o análisis de estudios científicos sobre la biología reproductiva de los murciélagos, que contribuyan a identificar vacíos de información, enfoques y tendencias a nivel mundial. El objetivo de este trabajo es revisar y analizar estudios científicos en diferentes aspectos de la reproducción de murciélagos publicados en las dos últimas décadas (2000-2019) con la finalidad de proponer perspectivas para futuras investigaciones. Utilizando 19 palabras clave se realizó una búsqueda de literatura sobre la reproducción de murciélagos publicada en capítulos de libros y revistas de investigación científica a nivel mundial. Se analizaron 36 capítulos de 14 libros y 276 artículos científicos de 40 países, identificando tendencias de publicación a través de los años, revistas en las que se publicó, países donde se llevaron a cabo los estudios, especies más estudiadas y temas abordados. Se observa que las publicaciones se han incrementado en esta última década, favoreciéndose con la consolidación de equipos de trabajo y líneas de investigación en países como Brasil e India. Los estudios se realizaron en 120 especies, las más estudiadas fueron *Scotophilus heathi* y *Cynopterus sphinx*. El tema con mayor número de publicaciones fue sobre la anatomía (61 estudios, 19.55% n=312, X=41 16.11) y el de menor publicación fue el de técnicas de reproducción asistida (11 estudios, 3.52%, n=312, X=41 16.11). El trabajo de investigación sobre la reproducción de murciélagos ha aumentado sustancialmente en la última década. Existe una tendencia en el incremento de estudios sobre anatomía en machos. Es evidente la falta de estudios reproductivos en la mayoría de las especies y se distingue un vacío de información en investigaciones sobre desarrollo prenatal y técnicas de reproducción asistida, temáticas de gran importancia para futuras investigaciones debido a la aplicación directa que tienen en la conservación de especies.

**Palabras clave:** ciclos reproductivos, anatomía reproductiva, gametogénesis, endocrinología, comportamiento reproductivo.

**Área temática:** Ecología animal

## **Patrones fenológicos del nicho de alimentación del quetzal en su área reproductiva de un bosque mesófilo**

**Wootton, Allen<sup>1\*</sup>; Enríquez-Rocha, Paula L. <sup>1</sup>; Navarrete-Gutiérrez, Darío<sup>2</sup>; Williams-Linera, Guadalupe<sup>3</sup> y Pineda-Diez de Bonilla, Esteban<sup>4</sup>**

<sup>1</sup>Departamento de Conservación de la Biodiversidad, El Colegio de la Frontera Sur. Carretera Panamericana y Periférico Sur, Barrio de María Auxiliadora, 29290, San Cristóbal de la Casas, México

<sup>2</sup>Laboratorio de Análisis de Información Geográfica y Estadística (LAIGE), El Colegio de la Frontera Sur. Carretera Panamericana y Periférico Sur, Barrio de María Auxiliadora, 29290, San Cristóbal de la Casas, México

<sup>3</sup>Departamento de Ecología Funcional, Instituto de Ecología, A.C. Carretera antigua a Coatepec 351, El Haya, C.P. 91073. Xalapa, México

<sup>4</sup>Instituto de Ciencias Biológicas, Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas. Libramiento Norte 1150. Col. Lajas Maciel. C.P. 29035. Tuxtla Gutiérrez, México

\*allen.wootton@estudianteposgrado.ecosur.mx. **Doctorado en Ecología y Desarrollo Sustentable**

El cambio climático está ocurriendo en ambientes de montañas tropicales y se espera que influya en los procesos ecológicos de la Sierra Madre de Chiapas. Los patrones fenológicos de los recursos alimentarios pueden ser un indicador de los efectos del cambio climático. Los objetivos de este estudio son determinar: 1) La intensidad estacional de la floración y fructificación en especies y comunidades que son importantes recursos en la Reserva de la Biosfera El Triunfo; 2) Si estos patrones fenológicos están relacionados con factores climáticos; y 3) Correlaciones con la abundancia de quetzales. Entre marzo de 2019 a marzo de 2020, se marcaron 164 árboles de 24 especies para observación fenológica mensual. Los árboles pertenecientes a especies que producen los recursos alimentarios del quetzal se registraron en 24 parcelas y se midió la biomasa de frutos para estimar las cantidades de producción de recursos alimentarios por mes. La abundancia de quetzales se registró a lo largo de 6 transectos a una velocidad de 1km / h, con un total de 16 km con observación mensual. Los resultados se compararon con datos climáticos y un estudio fenológico similar realizado hace 28 años. La fecha promedio de la producción de frutos en la comunidad de recursos del quetzal fue en marzo del período 2019-20 que fue 2 meses antes que en 1992-93. La producción de flores se correlacionó de manera negativa con la duración del día, la temperatura mínima y la temperatura media, y la producción de frutos con la lluvia. La abundancia de quetzales se correlacionó significativamente con la abundancia de sus recursos durante todo el año. Los resultados pueden ayudar a comprender cómo los cambios en el clima pueden afectar los procesos ecológicos en los bosques nubosos y con la restauración ecológica de especies de árboles produciendo los recursos alimentarios.

**Palabras claves:** bosque nuboso, clima, El Triunfo, fenología, quetzal.

**Área temática:** Ecología Animal

## **Diversidad de los mamíferos terrestres no voladores en el campus Puerto Escondido de la Universidad del Mar, Oaxaca: importancia de las áreas verdes periurbanas**

**Villanueva-Rodríguez Carlos Alfredo<sup>1\*</sup>; García-Estrada Carlos<sup>1</sup> y Colín-Martínez Helisama<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Universidad del Mar, Km. 1.5 carretera a Sola de Vega, Puerto Escondido, municipio de San Pedro Mixtepec, distrito de Juquila, Oaxaca, México, C.P. 71980

\*carlosvilla.ro.mvz@gmail.com, **Maestría en Ciencias: Manejo de Fauna silvestre**

Las áreas verdes urbanas y periurbanas pueden resguardar especies que mitigan el impacto de la fragmentación ejercida por la urbanización. Los mamíferos terrestres no voladores (MTNV) constituyen un indicador del equilibrio ecológico de una zona. El objetivo fue conocer la riqueza, diversidad y la relación de los registros de los MTNV con las edificaciones en el campus Puerto Escondido de la Universidad del Mar, en Oaxaca. El trabajo se realizó mensualmente, desde diciembre de 2017 a mayo de 2018, durante siete días cada mes. Los MTNV se registraron con técnicas directas (trampas Sherman, Havahart, visualmente) e indirectas (cámaras trampa, huellas, excretas, madrigueras, olores y sonidos). La riqueza se calculó con estimadores no paramétricos cuantitativos (Chao1, ACE) y cualitativos (Chao2, Bootstrap). La diversidad alfa se estimó con el índice de Shannon-Wiener. La relación del registro de los MTNV y la distancia más cercana a las edificaciones se realizó con un análisis de regresión y de correlación. Se registraron 11 especies, de las cuales ocho fueron silvestres y tres domésticos. Las especies más abundantes fueron *Didelphis virginiana* (tlacuache) y *Sylvilagus floridanus* (conejo). La curva de acumulación de especies silvestres se ajustó al modelo de Clench, aunque el modelo predijo 10 especies. La riqueza obtenida por los estimadores indicó valores cercanos a ocho; la diversidad alfa evidenció una equitatividad intermedia ( $H' = 1.10$ ,  $J = 0.53$ ). La distancia mínima a las construcciones fue inversamente proporcional para *D. virginiana* ( $y = 21.183 - 0.164x$ ,  $r = -0.59$ ) y *S. floridanus* ( $y = 10.509 - 0.157x$ ,  $r = -0.72$ ). Los resultados indican que a pesar de la pequeña extensión del campus (13.3 ha), ciertos factores han permitido la presencia de MTNV en esta área verde periurbana, incluyendo especies amenazadas como *Herpailurus yagouaroundi* (onza) y *Spilogale pumaeae* (zorrillo pigmeo).

**Palabras clave:** Conservación, diversidad, riqueza, perturbación, Mammalia.

**Área temática:** Ecología animal

## **Evaluación de dietas con diferente proporción de harina de insectos para incrementar la productividad en crías de iguana negra (*Ctenosaura pectinata*)**

**Alarcón-Henao, Juan Francisco<sup>1\*</sup>; López-Pozos, Roberto<sup>1</sup>; Arcos-García, José Luis<sup>1</sup> y Santiago-Romero, Héctor<sup>1</sup>.**

<sup>1</sup>Universidad del Mar, Campus Puerto Escondido. Puerto Escondido, Mixtepec, Juquila, Oaxaca, México, CP 71980.

\*jufralhe@zicatela.umar.mx. **Maestría en Manejo de Fauna Silvestre.**

La iguana negra (*Ctenosaura pectinata*) es una de las 11 especies de iguánidos de México, su distribución abarca la vertiente del pacífico, se le considera endémica y está catalogada bajo la categoría de amenazada en la NOM 059 SEMARNAT 2010. Dentro del territorio mexicano se conserva a la especie bajo el marco legal de las UMAs. Uno de los problemas a resolver es la alimentación de las iguanas en cautiverio en su periodo de crecimiento, debido a que no existe una dieta que contenga proteína animal para las etapas de cría y juvenil. En este contexto, el objetivo del trabajo fue probar el efecto de proteínas de diferentes tipos de insectos en el crecimiento de crías de *C. pectinata*. Se usaron cinco dietas isoproteicas (PC= 33%) formuladas con el método cuadrado de Pearson a base de maíz e insectos (grillos, cucarachas, tenebrios y la combinación de las tres especies) y el control compuesto de maíz y soya. Se utilizaron crías de iguana negra de 30 días de edad considerando a un individuo como unidad experimental. Se realizaron cuatro repeticiones por tratamiento. A los 106 días, al término del experimento hubo diferencia en los parámetros de crecimiento de la iguana ( $P < 0.05$ ), en el peso de individuos alimentados con grillos (25.1 g) con respecto al control (17.0 g), Longitud hocico cloaca en los individuos alimentados con cucarachas (90 mm) con respecto al control (80 mm). De acuerdo a los resultados se recomienda incluir en las dietas de iguana negra las cucarachas (*Shelfordella tartara*) para mejorar la tasa de crecimiento en iguanas criadas en cautiverio.

**Palabras clave:** Crecimiento, Nutrición de reptiles, UMA, *Shelfordella tartara*

**Área temática:** Ecología animal.

## Variación morfométrica de los frutos de Burseraceae y su relación con las aves Tyrannidae en suroeste de México

Rodríguez-Godínez, Rosalba<sup>1\*</sup>; Almazán-Núñez, R. Carlos<sup>2</sup> y Sánchez-González, Luis A.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ecología Marina, Universidad Autónoma de Guerrero, Av. Gran Vía Tropical 20, Fraccionamiento Las Playas, C.P. 39390. Acapulco, México.

<sup>2</sup>Laboratorio Integral de Fauna Silvestre, Facultad de Ciencias Químico-Biológicas, Universidad Autónoma de Guerrero, Av. Lázaro Cárdenas s/n, Ciudad Universitaria Sur, C.P. 39090. Chilpancingo de los Bravo, México.

<sup>3</sup>Museo de Zoología "Alfonso L. Herrera", Depto. de Biología Evolutiva, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, C.P. Postal 70-399. Ciudad de México, México.

\*goretti.merced3@gmail.com, **Maestría en Recursos Naturales y Ecología**

El tamaño del fruto es uno de los factores que inciden en la remoción por aves frugívoras sin embargo, la amplitud máxima del pico de las aves restringe los rangos de tamaño de frutos a consumir. Por lo que se evaluó la relación entre el tamaño de los frutos de *Bursera* spp., y el tamaño del pico de las aves de la familia Tyrannidae, principales dispersores para este grupo de plantas en el bosque seco en la depresión del Balsas en Guerrero. Se realizó observaciones de remoción de frutos en árboles previamente seleccionados, se caracterizó la morfometría de frutos de 13 especies de *Bursera* y de 11 especies de Tyrannidae. La medición de las aves se obtuvo de ejemplares depositados en colecciones ornitológicas. Se compararon los promedios de las variables morfológicas de ambos grupos con modelos lineales generalizados y pruebas post-hoc de Scott-Knoot para evaluar diferencias entre grupos. Además, se realizó un análisis cluster con las variables morfométricas para identificar grupos homogéneos y fueron validados con un análisis discriminante. Con los grupos resultantes y el número de frutos removidos se realizó un análisis de correspondencia canónica para determinar las especies de aves asociadas a cada una de las categorías de frutos previamente definidas. Los resultados muestran que las especies de aves más grandes (*Tyrannus verticalis*, *T. vociferans*, *T. crassirostris*, *Myiodinastes luteiventris* y *Myiarchus tyrannulus*) consumieron frutas al azar (es decir, frutas de diferentes tamaños), mientras que las aves más pequeñas (*M. tuberculifer*, *M. cinerascens*, *M. nuttingi* y *Myiozetes similis*) eliminaron frutas más pequeñas (por ejemplo, *B. morelensis*). Nuestros resultados indican que el tamaño de la fruta puede determinar las interacciones entre aves-plantas.

**Palabras clave:** Tamaño del fruto, Burseraceae, Tyrannidae

**Área temática:** Ecología animal

## Diversidad de los parásitos marinos, y su relación con las características de sus hospederos

**Santos-Bustos Nataly Graciela<sup>1\*</sup>, Violante-González Juan<sup>1,2</sup>, Scott-Monks William<sup>3</sup>,  
Rojas-Herrera Agustín<sup>1,2</sup>, Flores-Rodríguez Pedro<sup>1,2</sup>, Rosas- Acevedo José Luis<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Centro de Ciencias de Desarrollo Regional, Universidad Autónoma de Guerrero, Acapulco, México C.P. 39640

<sup>2</sup>Facultad de Ecología Marina, Universidad Autónoma de Guerrero, Acapulco, México C.P 39390.

<sup>3</sup>Centro de Investigaciones Biológicas, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Pachuca, México C.P 42184.

\*nathaly.sb04@gmail.com **Doctorado en Ciencias Ambientales**

Las comunidades de parásitos en peces marinos pueden ser ricas y diversas en especies, aunque estas pueden variar ampliamente entre diferentes especies de hospederos. En las regiones tropicales, los cambios en la estructura parasitaria han sido relacionados con cambios ambientales y factores bióticos asociados con las características de los hospederos, como la edad, el tamaño corporal, el tipo de alimentación y el desplazamiento entre hábitats. Estos factores pueden promover altas tasas de exposición y colonización para nuevas especies de parásitos, dando como resultado comunidades de mayor riqueza de especies. El objetivo de esta investigación es determinar la diversidad y riqueza de las comunidades de parásitos de algunos peces de la familia Scombridae (*Sarda orientalis* y *Scomberomorus sierra*) en algunas localidades del Pacífico mexicano; y su posible relación con algunas características de los hospederos. Se efectuaron muestreos en algunas localidades del Pacífico mexicano (Lázaro Cárdenas, Michoacán, Pto. Vicente y Acapulco, Guerrero y Zapotalito, Oaxaca), entre los años 2011 y 2020. Se examinaron un total de 904 peces, 230 de la especie *S. orientalis* y 674 de *S. sierra*. Se lograron identificar 22 taxones de parásitos metazoarios, 20 helmintos y 2 crustáceos para el hospedero *S. orientalis*, mientras para la especie *S. sierra* se colectaron e identificaron un total de 24 especies: 17 helmintos y 7 crustáceos. Las comunidades fueron dominadas por diferentes especies de parásitos en cada uno de los hospederos examinados, siendo los didimozoides los que presentaron mayores prevalencias. Tanto la riqueza como la composición de especies de las comunidades de parásitos, varió significativamente entre los dos hospederos, las localidades y años de muestreo. Algunos factores bióticos como los hábitos alimenticios de los hospederos, diferencias en su tamaño corporal y la capacidad de desplazamiento hacia otros hábitats (vagilidad), fueron considerados de mayor influencia en las diferencias registradas.

**Palabras clave:** Parásitos marinos, Diversidad, Riqueza, Scombridae, Pacífico mexicano.

**Área temática:** Ecología animal

## Variación estacional en la composición de la comunidad de aves de la Salina Grande de Isla Mujeres, Quintana Roo

Matos-Can Alexis Ernesto<sup>1\*</sup>, Barrientos-Medina Roberto Carlos<sup>1</sup>, Navarro-Alberto Jorge<sup>1</sup> y Ceballos- Povedano Rosiluz<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Campus de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Departamento de Ecología Tropical, Universidad Autónoma de Yucatán, Mérida, Yucatán.

<sup>2</sup>Departamento de Economía y Negocios, Universidad del Caribe. Mza. 1, Lote 1, SM. 78, Esq. Fracc. Tabachines, Cancún, Quintana Roo, México. C.P. 77528.

\* alexmat\_777@hotmail.com, **Maestría en Ciencias en Manejo y Conservación de Recursos Naturales Tropicales**

La Salina Grande de Isla Mujeres es un cuerpo de agua salobre, con antigua conexión al mar, que ha quedado inmerso dentro de la mancha urbana de la isla. A pesar de su condición actual, varias especies de aves continúan haciendo uso de este sitio. Si bien es un lugar importante para estas especies, no existe ningún estudio formal acerca de la diversidad y composición de la comunidad de aves de la salina. El objetivo de este estudio fue caracterizar la comunidad de aves que se distribuyen durante un periodo anual en la Salina Grande de Isla Mujeres. Se realizaron ocho visitas al sitio entre febrero de 2018 y enero de 2019. En cada visita se realizaron cuatro recorridos a pie, en dos transectos establecidos en los lados este y oeste del cuerpo de agua. Se registraron todas las aves que estuvieron realizando algún tipo de uso dentro de la salina y la vegetación circundante. Para determinar la variación estacional de la comunidad de aves se utilizaron métodos multivariados, incluido un Análisis de Similitudes (SIMPER). Se registró un total de 4,971 individuos de 56 especies agrupadas en 11 órdenes, 22 familias y 42 géneros. Las especies más abundantes fueron el Zanate Mayor (*Quiscalus mexicanus*) y la Fragata Tijereta (*Fregata magnificens*). El 40% de las especies registradas están asociadas a ambientes urbanizados y el 37% son especies migratorias de invierno. En cuanto a la estructura y composición de la comunidad de aves, el ANOSIM señala diferencias significativas entre los diferentes meses de muestreo ( $r=0.6592$ ,  $p= 0.0001$ ). Este es el primer estudio formal de la avifauna asociada a la Salina Grande en Isla Mujeres y pretende sentar las bases para monitoreos futuros que permitan revalorizar este sitio como lugar importante para la comunidad de aves dentro de un ambiente altamente urbanizado.

**Palabras clave:** variación estacional, aves, humedal, Salina Grande

**Temática:** Ecología Animal

## Variación vocal de *Turdus assimilis* (Aves: Turdidae) en un paisaje fragmentado de bosque mesófilo de montaña en el suroeste de México

Alvarez-Alvarez, Edson A.<sup>1\*</sup>, Almazán-Núñez, R. Carlos<sup>1</sup> y González-García Fernando<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio Integral de Fauna Silvestre (área de Ornitología), Facultad de Ciencias Químico-Biológicas, Universidad Autónoma de Guerrero. Av. Lázaro Cárdenas s/n. Ciudad Universitaria Sur. C.P. 39090. Chilpancingo de los Bravo, Guerrero, México.

<sup>2</sup>Red Biología y Conservación de Vertebrados, Instituto de Ecología, A.C. Carretera Antigua a Coatepec 351. El Haya. C.P. 9107. Xalapa, Veracruz, México.

\*alvarez.ea@outlook.com. **Maestría en Recursos Naturales y Ecología.**

Los cantos son mecanismos importantes en la comunicación y comportamiento de las aves. Las modificaciones antrópicas originan cambios en la complejidad de la vegetación, aspecto que influye en la disminución de la calidad de las señales acústicas. En este estudio, se evaluó el efecto de la estructura del hábitat en caracteres espectro-temporales del canto de *Turdus assimilis* en tres usos del suelo (bosques en sucesión avanzada, plantaciones rústicas de café y potreros) de bosque mesófilo de montaña del suroeste de México. Se realizaron grabaciones focales de *T. assimilis* en los tres usos de suelo durante la temporada reproductiva (febrero a mayo del 2019). Mediante modelos de regresión lineal se evaluó el efecto de la estructura de la vegetación en el canto de *T. assimilis*. Se realizó una clasificación de los sitios de muestreo a partir de las variables espectro-temporales de la especie. Los cafetales presentaron valores más altos de duración del canto, frecuencia pico y mínima, y los potreros mostraron el mayor valor de ancho de banda. La estructura de la vegetación se relacionó negativamente con el ancho de banda y la frecuencia mínima. En los potreros, los valores de las variables espectro-temporales del canto difirieron de los cafetales y bosques en sucesión avanzada. En general, los resultados mostraron que la estructura vocal de *T. assimilis* es modificada de acuerdo a la complejidad del hábitat reflejada en cada uso del suelo, lo que podría tener efectos negativos en el proceso reproductivo y disminución de las poblaciones locales. La hipótesis de adaptación acústica explicó parcialmente los patrones acústicos obtenidos, por lo que otros factores además de la estructura de la vegetación, como rasgos morfológicos y factores climáticos, pueden ser también decisivos en la variación vocal de *T. assimilis* en estos usos del suelo.

**Palabras clave:** caracteres vocales, estructura del hábitat, Turdidae, usos del suelo.

**Área temática:** Ecología animal.

## Riqueza y abundancia de larvas de peces en la Bahía de Acapulco, Guerrero

Delgado-Cruz, Oyuki<sup>1\*</sup>, Rojas-Herrera Agustín Aucencio<sup>1</sup>, Kuk-Dzul  
José Gabriel<sup>2</sup>, Violante-González Juan<sup>1</sup>, Moreno-Díaz Giovanni<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Maestría en Recursos Naturales y Ecología. Facultad de Ecología Marina, Universidad Autónoma de Guerrero.  
Avenida Gran Vía Tropical. C.P. 39390. Acapulco de Juárez, México.

<sup>2</sup> Cátedras-CONACYT. Maestría en Recursos Naturales y Ecología. Facultad de Ecología  
Marina, Universidad Autónoma de Guerrero. Avenida Gran Vía Tropical. C.P. 39390. Acapulco de Juárez, México

\*nemeziz08@gmail.com. **Maestría en Recursos Naturales y Ecología.**

Los estadios tempranos de los peces, es una etapa importante dentro del ciclo de vida, debido a que es un periodo crítico, el cual va a ser determinante en el tamaño de la población subsiguiente, es decir, dependerá en mucho de esta fase la cantidad de elementos que se integren a la población de adultos. La presente investigación determinó la riqueza y abundancia de larvas de peces en una temporada climática. Se obtuvieron con arrastres superficiales en 15 sitios con réplica en la temporada de secas, y se obtuvieron datos oceanográficos de temperatura y oxígeno disuelto. Se aplicaron los atributos ecológicos siguientes: riqueza específica, diversidad, dominancia y equidad con los Índices Shannon, Simpson y Pielou, también se estableció la riqueza esperada con los estimadores de Chao 2 y Jackknife de segundo orden, se aplicó una prueba U de Mann-Whitney para conocer si hay diferencias significativas entre los arrastres. Algunos de los resultados obtenidos fueron que se capturaron un total de 303 larvas pertenecientes a 9 familias y 21 morfoespecies, con una riqueza esperada de entre 78 y 87 %, la abundancia varió de 202 larvas/1000m<sup>3</sup> y 10620 larvas/1000m<sup>3</sup>, la morfoespecie dominante en ambos arrastres fue *Anisotremus spp.*, las morfoespecies más abundantes fueron: *Anisotremus spp.*, *Haemulon californiense*, *Bairdiella sp.* y *Stegastes sp.* con una abundancia relativa de 46.4%, 14.5%, 12.9%, y 5.6% respectivamente. Los valores del índice de diversidad fueron bajos ( $H < 2$  ind/nats). Los resultados indican que la composición y abundancia de especies de la comunidad fitoplanctónica parece ser relativamente estable, aunque con cambios en su abundancia.

**Palabras clave:** Larvas de peces, Atributos ecológicos, bahía de Acapulco.

**Área de temática:** Ecología animal

## Riqueza y diversidad de parásitos de Lutjanidos en comparación con otras especies de peces marinos y dulceacuícolas

Villalba-Vásquez, Princessa Jhossabeth<sup>1\*</sup>; Violante-González, Juan<sup>1, 2</sup>; Púlido-Flores,  
Griselda<sup>3</sup>; Flores-Rodríguez, Pedro<sup>1</sup>; Rojas-Herrera, Agustín Aucencio<sup>1</sup> y Rosas-Acevedo,  
José Luis<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Facultad Académica de Ecología Marina, Universidad Autónoma de Guerrero. Av. Gran Vía Tropical 20, Las Playas, 39390 Acapulco, Guerrero.

<sup>2</sup>Centro de Ciencias de Desarrollo Regional, Universidad Autónoma de Guerrero. Privada de Laurel No. 13 Col. El Roble. C.P. 39640, Acapulco, Gro.

<sup>3</sup> Centro de Investigaciones Biológicas (CIB), Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo (UAEH). Apdo. Postal 1-10. Pachuca, Hidalgo. C.P. 42001.

\*princessavillalbav@gmail.com. **Doctorado en Ciencias ambientales.**

Las comunidades de parásitos de peces marinos están conformadas por ectoparásitos (monogéneos, copépodos e isópodos) y endoparásitos (digéneos, cestodos, nematodos y acantocéfalos). No obstante, pueden presentar grandes diferencias en cuanto a la diversidad y riqueza de especies de estos dos grupos de parásitos, en comparación con los peces dulceacuícolas. Algunos factores que pueden explicar los diferentes patrones observados de riqueza y diversidad de parásitos de peces entre ambientes dulceacuícolas y marinos son: las redes alimenticias, el periodo de vida de los peces, la dieta, vagilidad y tamaño del hospedero. Con el objetivo de efectuar un estudio comparativo de riqueza y diversidad de especies de parásitos, de 3 especies de peces marinos de la familia Lutjanidae (*Lutjanus guttatus*, *Lutjanus peru* y *Lutjanus inermis*), se llevaron a cabo muestreos a lo largo de un periodo de 9 años (2012 a 2020), en algunas localidades del Pacífico mexicano. El número total de lutjánidos examinados fue de 1,050, los cuales fueron obtenidos de 4 localidades distintas: Punta Maldonado ( $n = 120$ ), Acapulco ( $n = 768$ ), Zihuatanejo ( $n = 40$ ) y Lazaro Cardenas en el Estado de Michoacán ( $n = 122$ ). La riqueza de especies de las comunidades de parásitos, varió significativamente entre 5 y 27 especies de parásitos entre las 3 especies de peces examinadas. Los resultados de un análisis comparativo entre las comunidades de parásitos de los lutjánidos y las reportadas para otras especies de peces de diferentes ambientes en la misma región del Pacífico, indicaron que los peces de origen marino (incluidos los lutjánidos), presentaron una mayor riqueza de especies, que aquellos de ambientes dulceacuícolas o salobres. Las comunidades de parásitos marinos presentaron un mayor número de especies autogénicas, así como de parásitos especialistas (principalmente monogéneos). Mientras que los de ambientes dulceacuícolas, se caracterizaron por presentar un mayor número de especies generalistas alogénicas.

**Palabras clave:** Peces, parásitos, variación, riqueza, diversidad.

**Área temática:** Ecología animal

## La configuración grupal afecta la conducta social y la tolerancia del mono araña (*Ateles geoffroyi*) en cautiverio provenientes del tráfico ilegal

González-Ruiz, Mariana<sup>1\*</sup> & Mondragón-Ceballos, Ricardo<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Medicina, Unidad de Posgrado, edificio I, 2do. piso. Circuito de Postgraduados, Ciudad Universitaria, Universidad Nacional Autónoma de México, P.C. 04510, Ciudad de México, México.

<sup>2</sup>Laboratorio de etología, Instituto Nacional de Psiquiatría Ramón de la Fuente Muñiz, Ciudad de México, México

\*E-mail: mariana.gonzalez.ruiz@hotmail.com. **Posgrado en Ciencias Biológicas**, UNAM

En una especie, la estructura social y la organización social están íntimamente relacionadas como producto de su demografía y de las distintas clases de relaciones sociales entre los miembros. El tamaño del grupo es uno de los principales factores que influyen la formación y mantenimiento de un grupo en cautiverio. El establecer grupos con el tamaño y la composición apropiados pueden proveer a los integrantes la oportunidad de fomentar comportamientos típicos de la especie, proporcionar bienestar y, al mismo tiempo lograr una reproducción exitosa. Algunos estudios reconocen que el cautiverio puede provocar cambios en la conducta con respecto a sus conespecíficos en la naturaleza, o que se presenten conductas poco comunes. Se combinó el uso de Análisis de Redes Sociales con Modelos Lineales Generalizados para conocer el efecto de la configuración grupal en la estructura social de *Ateles geoffroyi* en cautiverio provenientes del tráfico ilegal, y si éstas a su vez, tienen influencia en las propiedades de la red social. Se registraron interacciones sociales por medio de muestreo focal de 10 grupos cautivos de mono araña en tres 3 santuarios ubicados en Quintana Roo, México. Los resultados sugieren que el tamaño del grupo, la edad y la composición de sexos afectan a las interacciones sociales y la calidad de las redes de los monos araña en cautiverio siendo más alta la afiliación en grupos más grandes y cuando hay presencia de juveniles y crías; la afiliación es mayor en grupos unisexuales, y más agonística cuando la proporción favorece a los machos. Estos datos servirán para mejorar los patrones de agrupamiento y formación de nuevos grupos y así mejorar el bienestar animal al incrementar las conductas afiliativas y disminuir el agonismo, al mismo tiempo que este estudio contribuirá al entendimiento de la flexibilidad conductual y procesos de tolerancia social en cautiverio.

**Palabras clave:** composición, estructura social, dinámica social

**Área temática:** Ecología Animal

## Aspectos biológicos de la Cotorra argentina (*Myiopsitta monachus*) en la península de Yucatán

Cruz-Mugartegui Citlalli Irais<sup>1\*</sup>, Escalona-Segura Griselda<sup>1</sup>, Plasencia-Vázquez Alexis Herminio<sup>2</sup>, Correa-Sandoval Jorge<sup>3</sup>

<sup>1</sup>El Colegio de la Frontera Sur. Av. Rancho Polígono 2-A, Ciudad Industrial, 24500 Lerma Campeche, Campeche, México; cicm\_1102@hotmail.com; gescalon@ecosur.mx

<sup>2</sup>Centro de Investigaciones Históricas y Sociales (CIHS), Universidad Autónoma de Campeche (UAC), Av. Agustín Melgar S/N, 24039, Campeche, México; alexpla79@gmail.com

<sup>3</sup>El Colegio de la Frontera Sur, Unidad Chetumal. Av. del Centenario km 5.5, 77014, Chetumal, Quintana Roo, México

\*citlalli.cruz@estudianteposgrado.ecosur.mx. **Maestría en Ciencias en Recursos Naturales y Desarrollo Rural.**

La rapidez con la que se ha expandido y su impacto económico, a la salud y biodiversidad, *Myiopsitta monachus* es considerada un caso de invasión biológica alarmante. Por lo anterior, se hace necesario contar con datos comportamentales de la especie a escalas locales y regionales. Atendiendo a ello y debido a que Ciudad del Carmen es el único sitio en la Península de Yucatán en el cual se tienen registros de la especie, el presente trabajo tuvo como objetivo, caracterizar la fenología reproductiva, hábitos alimentarios, interacciones interespecíficas y las variables antrópicas asociadas al establecimiento de *M. monachus* en Ciudad del Carmen, Campeche. Teniendo como resultado el registro de 14 elementos en su dieta, principalmente frutas, resaltando el fenómeno de geofagia (arena de playa). e documentó na reproducción estacional asociada al final de la temporada de nortes y principio de lluvias (febrero-mayo) y una estimación de 3.5 años para duplicar su población si no hay medidas de control de la especie. Se observaron 14 especies de fauna interactuando con *M. monachus*; 12 aves, un reptil y un insecto. Clasificadas como: + positivas (Mutualistas/cooperativistas) 10 eventos con una sola especie de ave (*C. livia*), - negativas (comportamientos agonistas) 40 eventos con 10 especies, entre ellos competencia con *Amazona albifrons* y *A. oratrix*, y neutrales 25 eventos con seis especies. Finalmente, las variables antropogénicas asociadas positivamente a la presencia de esta cotorra fueron el pavimento y alumbrado público.

**Palabras clave:** Especie invasora, Hábitos alimentarios, Interacciones, Península de Yucatán, análisis de riesgo.

**Área temática:** Ecología animal.

## Los efectos de la perturbación humana en los monos araña del interior de la Riviera Maya

Hutschenreiter, Anja<sup>1,2\*</sup> y Aureli, Filippo<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Instituto de Neuroetología, Universidad Veracruzana, Av. Dr. Luis Castelazo Industrial de las ánimas, Rubi Animas,  
91190 Xalapa-Enríquez, Veracruz, México

<sup>2</sup> ConMonoMaya A.C., Km 5.4 Carretera Chemax-Coba, 97770 Chemax, Yucatán, México

\*a.hutschenreiter@gmx.net, **Doctorado en Neuroetología**

Los hábitats compartidos entre humanos y monos son un gran desafío para la conservación en el siglo 21, exigiendo soluciones por una convivencia próspera. La determinación de la distribución de especies y el monitoreo de las poblaciones son requisitos importantes para lograr el éxito de la conservación. En este estudio, estimamos la presencia de monos araña (*Ateles geoffroyi*) en un hotspot turístico creciente, lo cual al mismo tiempo representa un área de prioridad para su conservación en la península de Yucatán, México. Durante 18 meses, muestreamos repetidamente 49 sitios usando puntos de conteo y monitoreo pasivo acústico para determinar la presencia de monos araña. Corriendo modelos de ocupación, evaluamos los efectos de varios factores antropogénicos en la ocurrencia de monos araña. Encontramos una ocurrencia más alta en sitios con altos niveles de deforestación y abundancia de turistas. Discutiremos estos resultados sorprendentes y recomendaremos el monitoreo pasivo acústico como una nueva herramienta para la investigación de conservación en ambientes desafiantes.

**Palabras clave:** monitoreo pasivo acústico, *Ateles geoffroyi*, perturbación humana, modelos de ocupación

**Área temática:** Ecología animal

## Síndromes de polinización y redes de interacción en planta-colibrí en la Reserva de la Biosfera El Triunfo, Chiapas

**Partida-Lara, Ruth**<sup>1\*</sup>; Enríquez, Paula L.<sup>1</sup>; Vázquez Pérez, José Raúl<sup>2</sup>; Pineda Diez  
de Bonilla, Esteban<sup>3</sup>; Martínez Ico, Miguel<sup>1</sup> y Rangel-Salazar, José L.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Conservación de la Biodiversidad. El Colegio de la Frontera Sur, Carretera Panamericana y  
Periférico Sur s/n. Barrio de María Auxiliadora, CP 29290. San Cristóbal de las Casas, Chiapas, México.

<sup>2</sup>Doctorado en Biodiversidad y Conservación de Ecosistemas Tropicales. Universidad de Ciencias y Artes de  
Chiapas. 1ª Sur Poniente No. 1460 Col. Centro C. P. 29000. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México.

<sup>3</sup> Instituto de Ciencias Biológicas. Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas. 1ª Sur Poniente No. 1460 Col. Centro  
C. P. 29000. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México.

\*rpartida@ecosur.edu.mx. **Programa de Doctorado en Ecología y Desarrollo  
Sustentable.**

El estudio de las interacciones mutualistas planta-animal a través de redes ecológicas y rasgos morfológicos, permite comprender cómo se estructuran los ensamblajes comunitarios a través de la altitud y la temporalidad. Se analizó si los rasgos morfológicos de las flores con diferentes síndromes de polinización influyeron en el uso y especialización de los colibríes, y su efecto en la estructura de las redes de interacción. Realizamos observaciones en parches de floración para registrar las interacciones plantas-colibrí de 300 a 2500 msnm y en tres temporadas de 2015 a 2016 en la Reserva de la Biosfera El Triunfo, Chiapas. Para analizar los datos se utilizó el índice de especialización complementaria de Shannon ( $H_2'$ ) y el índice núcleo-periferia de la red ( $G_c$ ). Registramos 15 especies de colibríes que interactúan con 58 especies de plantas. La mayor riqueza de especies de colibríes y de plantas se encontró en la altitud media y en la temporada de secas. La mayoría de las especies de plantas visitadas por los colibríes tenían un síndrome ornitófilo (67%). Las especies de colibríes en altitudes elevadas presentaron una mayor especialización hacia las plantas ornitófilas ( $H_2 = 0.7$ ), pero en altitudes bajas fueron generalistas ( $H_2 = 0.2$ ) visitando plantas con ambos síndromes. Durante la temporada de post- lluvias las plantas no ornitófilas fueron un recurso importante ( $H_2=0.8$ ) para los colibríes. Las especies de colibríes del núcleo de la red fueron constantes en las distintas altitudes y temporadas. Sin embargo, las especies de plantas del núcleo variaron entre las diferentes altitudes y temporadas por su fenología. Mostramos que los colibríes pueden ser polinizadores de plantas con diferente síndrome y la importancia de las plantas no ornitófilas como recurso alimenticio para los colibríes. Asimismo, identificamos las especies responsables de mantener los servicios ecosistémicos y así generar acciones de manejo y conservación en El Triunfo.

**Palabras claves:** altitud, ornitófilas, especialización, mutualismo, temporadas.

**Área temática:** Ecología animal.

## **Poliquetos (Annelida: Polychaeta) asociados a sustratos blandos en el litoral occidental de la Bahía de Chetumal, Quintana Roo, México**

**Betancourt-Sosa, Marisol<sup>1\*</sup>**; Delgado-Blas, Víctor Hugo<sup>2</sup>; Ortiz-León, Héctor Javier<sup>1</sup> y Cutz-Pool, Leopoldo Querubín<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>División de Estudios de Posgrado e Investigación. Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Chetumal, Quintana Roo, México. Av. Insurgentes No. 330, Colonia David Gustavo Gutiérrez. C.P. 77013. Chetumal, Quintana Roo, México.

<sup>2</sup>Universidad de Quintana Roo. División de Ciencias e Ingeniería. Av. Erick Paolo Martínez S/N, Colonia del Bosque. C.P. 77039. Chetumal, Quintana Roo, México.

\*m11390495@chetumal.tecnm.mx **Maestría en Manejo de Zona Costera.**

Con el fin de comparar la estructura de la comunidad de poliquetos entre los sitios de sur a norte de la bahía de Chetumal, se realizó un muestreo sistemático aleatorio en septiembre del 2018. Se recolectaron sedimentos en 15 sitios en la parte occidental de la bahía de Chetumal, cada sitio contó con un transecto de 150 metros perpendicular a la línea de costa, con distancias separadas de 50, 100 y 150 m de la costa. Los sedimentos fueron en su mayoría arenas medianas y finas. Se recolectaron 1,468 poliquetos distribuidos en seis familias y 16 especies, del cual 11 se identificaron a nivel específico y cinco a nivel genérico. *Laeonereis nota*, *Capitella capitata*, *Leitoscoloplos* sp 1 y *C. aciculatus* fueron los más abundantes, de estas cuatro especies solo *L. nota* y *C. capitata* y *Sigambra grubei* fueron los más distribuidos espacialmente de norte a sur de la bahía. La familia Capitellidae estuvo bien representada en el área de estudio con dos géneros y seis especies. Los sitios 7.CETMAR, 8.UQROO y 9. Drenaje Proterritorio sobresalieron en cuanto a abundancias y riqueza de especies, pero no fueron equitativos, lo que indica que hay especies dominantes en dichos sitios. Los sitios 1.Belice\_1, 2.Belice\_2, 3.Drenaje Dina (Sur de la Bahía), 14.Barra interior\_1 y 15.Barra Interior\_2 (Norte de la Bahía), presentaron las abundancias y riqueza de especies más bajas. La diversidad fluctuó entre 0.61 y 1.48 bits/ind y la equidad estuvo dominada por la riqueza y las abundancias de los poliquetos en cada sitio, de tal manera que ciertos sitios presentaron equidades altas, pero diversidad baja. Los resultados de este estudio sugieren que la estructura de la comunidad de poliquetos está siendo modificada principalmente por aportes fluviales (sur y norte) más que por los aportes pluviales de la ciudad de Chetumal.

**Palabras claves:** Poliquetos, Bahía Chetumal, sedimentos, bentos.

**Área temática:** Ecología Animal.

## Composición y riqueza de especies polinizadoras en cultivar mango 'Ataulfo' a distintas distancias de la vegetación nativa

Severiano-Galeana, Fernando<sup>1\*</sup>; Rosas-Guerrero, Víctor<sup>2</sup>; Alemán-Figueroa, Lorena<sup>2</sup>; Lucas-García, Rodrigo<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Universidad Autónoma de Guerrero, Av. Gran Vía Tropical No. 20, Col. Las Playas, C.P. 39390, Acapulco de Juárez, Guerrero, México

<sup>2</sup> Escuela Superior en Desarrollo Sustentable Campus Costa Grande, Universidad Autónoma de Guerrero, Carretera Federal Acapulco-Zihuatanejo Km 106+900, Col. Las Tunas, C.P.40900, Tecpan de Galeana, Guerrero, México.

\*fersevgal\_9107@hotmail.com. **Maestría en Recursos Naturales y Ecología.**

El mango (*Mangifera indica*), es uno de los frutales más importante en México. Depende principalmente de la polinización por insectos para la producción de frutos. Estos insectos tienen sus refugios en sitios con vegetación nativa adyacentes a los cultivos. Por lo tanto, la distancia entre los huertos de mango Ataúlfo y los sitios con vegetación nativa, pueden influir en la composición, la riqueza de especies polinizadoras y la tasa de visitas de especies polinizadoras que visitan las flores de mango. El objetivo de este estudio fue evaluar la composición, la riqueza de especies y tasa de visitas de polinizadores en huertos de mango Ataúlfo localizados a distintas distancias de la vegetación nativa en la región Costa Grande del Estado de Guerrero. Esta investigación se realizó en dos periodos de floración de mango Ataúlfo (noviembre-diciembre del 2018 y 2019). Se eligieron 6 árboles al azar en 25 huertos (n= 150 árboles) exclusivos de mango Ataúlfo, para estimar la riqueza, composición y tasa de visita de los polinizadores. En cada árbol se colocó una videocámara, para filmar de 1 a 3 flores hermafroditas, recién abiertas. Se registraron un total de 773 visitas de insectos, pertenecientes a cinco órdenes taxonómicos: dípteros de las familias Syrphidae, Calliphoridae, Sarcophagidae y Muscidae; himenópteros de la familia Apidae, Vespidae, seguida por el orden de Arácnidos, Hemípteros y por último los Coleópteros. Encontramos mayor riqueza de especies polinizadoras en huertos de mango cercano a la vegetación nativa ( $p=0.014$ ), sin embargo, la tasa de visitas no se vio afectada por la distancia ( $p=0.665$ ). Estos resultados resaltan la importancia de conservar la vegetación nativa para asegurar el servicio ecosistémico de polinización, el cual es indispensable para la producción del cultivar de mango más importante del país.

**Palabras claves:** Mango, polinización, polinizadores, riqueza de especies, vegetación nativa.

**Área temática:** Ecología animal

## La importancia relativa de los polinizadores en la producción y calidad de frutos de mango Ataulfo varía con la distancia al donador de polen

Lucas-García, Rodrigo<sup>1\*</sup>; Rosas-Guerrero, Víctor<sup>1,2</sup>; Alemán-Figueroa, Lorena<sup>1,2</sup>; Severiano-Galeana Fernando<sup>1</sup> y López-Atanacio, Maribel<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Facultad de Ecología Marina, Universidad Autónoma de Guerrero, Acapulco, Guerrero, México.

<sup>2</sup> Escuela Superior en Desarrollo Sustentable, Universidad Autónoma de Guerrero, Carretera Nacional Acapulco-Zihuatanejo Km 106 + 900, Col. Las Tunas, Tecpan de Galeana, Guerrero, 40900, México.

\*rodrigogarcia@uagro.mx. **Maestría en Recursos Naturales y Ecología.**

En muchos cultivos autoincompatibles se ha informado que la cercanía al donador de polen beneficia al cultivar de interés, al aumentar la producción y la calidad de los frutos. Estos beneficios disminuyen con la distancia al donador posiblemente causado por limitación en la transferencia de polen compatible, por tanto, planteamos que árboles más alejados del donador de polen se beneficiaran en mayor medida de la visita de polinizadores que árboles más cercanos. En este estudio evaluamos la relación entre la visita de polinizadores con la producción y calidad de frutos en árboles de mango Ataulfo ubicados a diferentes distancias del donador de polen. Elegimos 17 huertos de mango Ataulfo que tuvieran al menos un donador de polen (Haden). En cada huerto se eligieron 6 árboles ubicados a 10, 30 y 50 metros de Haden (2 árboles por distancia). En estos árboles se estimó el número de visitas de polinizadores y se contabilizó el número de frutos por panícula y la calidad de los frutos. Encontramos que la relación entre la visita de polinizadores y el número de frutos fue más significativa en árboles más alejados (50 m) de Haden ( $R^2 = 0.305$ ,  $p < 0.001$ ), mientras que en árboles a 10 m la relación no fue significativa ( $R^2 = 0.052$ ,  $p \geq 0.05$ ). La relación entre la visita de polinizadores y la calidad de los frutos solo fue significativa en los árboles más alejados de Haden (30 y 50 m), pero no en árboles a 10 m. Estos resultados sugieren que árboles más alejados del donador de polen requieren de un mayor número de visitas de polinizadores para asegurar la producción y calidad de frutos, por tanto, este estudio resalta la importancia de los polinizadores dentro de las áreas de cultivo.

**Palabras clave:** Transferencia de polen, México, Haden, diámetro polar.

**Área temática:** Ecología Animal

## **Banco de arena y pradera marina como posibles hábitats de foraminíferos que conforman la estructura de la playa en Xahuayxol**

**Ventura-Villegas, Osvaldo<sup>1\*</sup>**; Carrillo-Bastos, Alicia<sup>1</sup>; Ortiz-León, Héctor Javier<sup>1</sup> y Cohuo-Durán,  
Sergio<sup>1</sup>

<sup>1</sup>División de Estudios de Posgrado e Investigación. Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Chetumal,  
Quintana Roo, México. Av. Insurgentes No. 330, Colonia David Gustavo Gutiérrez. C.P. 77013. Chetumal, Quintana Roo,  
México.

\*m11390540@chetumal.tecnm.mx **Maestría en Manejo de Zona Costera.**

Los foraminíferos son considerados principales formadores de suelo marino y componentes de los elementos biogénicos. En las playas del Mar Caribe, son fundamentales para la formación de playas, pero la composición taxonómica de los ensambles y los atributos ecológicos de las especies son poco conocidos. En este estudio se evaluaron dos tipos de hábitats, banco de arena (BA) y pradera marina (PM) en Xahuayxol, Quintana Roo como posibles hábitats de foraminíferos y sistemas formadores de elementos biogénicos. Se colectaron 36 muestras de sedimento: la zona intermareal (ZI), la PM y el BA. Para determinar el aporte de la PM y el BA, se analizó la similitud entre la composición de las comunidades de foraminíferos con la de la ZI. Además, se estudiaron variables ambientales que pudieran explicar la variación de las abundancias de los taxones presentes en PM y BA mediante un DCCA. La riqueza registrada en la PM corresponde a 18 familias; la más abundante fue Peneroplidae (36.82 %). El BA registró 14 familias, siendo la más abundante Rotallidae (21.12 %). En la ZI se encontraron 15 familias; Peneroplidae mostró la mayor abundancia (74.87 %). Se observó una similitud entre la PM y la ZI (59 %). Se sugiere que, en la ZI, Peneroplidae tienen un mayor aporte en la composición de foraminíferos depositados (2,284 ind./cm<sup>3</sup>) que pudieran provenir de la PM. Lo anterior se infiere a partir del DCCA en el que se observó que Peneroplidae pudiera preferir la PM como su hábitat, al asociarse a entornos con más O<sub>2</sub>. En tanto que Rotallidae, se asoció a un ambiente con mayor CaCO<sub>3</sub>, por lo que se sugiere que el BA es su hábitat. Esta investigación muestra a través de los foraminíferos que los elementos biogénicos y sus hábitats pudieran contribuir a la formación de playa.

**Palabras clave:** foraminíferos, arena, pradera marina, Xahuayxol.

**Área temática:** Ecología Animal.

## Murciélagos hospederos del virus del dengue en México

**Hernández-Aguilar, Itandehui<sup>1\*</sup>**, Lorenzo Consuelo<sup>1</sup>, Santos-Moreno Antonio<sup>2</sup>, Naranjo Eduardo J.<sup>1</sup> y Navarrete Gutiérrez Darío<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Conservación de la Biodiversidad. El Colegio de la Frontera Sur, Unidad San Cristóbal. Carretera Panamericana y Periférico Sur s/n, Barrio María Auxiliadora, San Cristóbal de Las Casas, Chiapas, México.

<sup>2</sup> Laboratorio de Ecología Animal. Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional, Unidad Oaxaca. Instituto Politécnico Nacional. Hornos número 1003, Colonia La Noche Buena, Santa Cruz Xoxocotlán, Oaxaca, México.

<sup>3</sup> Departamento de Observación y Estudio de la Tierra, la Atmósfera y el Océano. El Colegio de la Frontera Sur, Unidad San Cristóbal. Carretera Panamericana y Periférico Sur s/n, Barrio María Auxiliadora, San Cristóbal de Las Casas, Chiapas, México.

\*itandehui0901@gmail.com **Doctorado en Ciencias en Ecología y Desarrollo sustentable.**

Desde 2019 las Américas (incluyendo México), enfrentan la epidemia de dengue urbano con el mayor número de casos registrados en la historia con más de 2.7 millones de casos y 1,206 muertes. El virus del dengue (DENV) es transmitido por mosquitos del género *Aedes* sp. y se mantiene en la naturaleza en dos ciclos de transmisión: el urbano y el selvático. Este último no se ha registrado en el continente Americano pero en África y Asia infecta principalmente primates no humanos, y se ha sugerido un posible papel secundario de otros mamíferos como hospederos, entre ellos los murciélagos. El objetivo de este trabajo es ofrecer un panorama general de las especies de murciélagos positivas al DENV en México y contribuir al esclarecimiento de su papel como reservorios en el ciclo selvático. Para ello, se realizó una búsqueda de los estudios publicados sobre infección natural y experimental (inoculación del virus) del DENV en murciélagos. De 2008 a 2020 se han realizado ocho investigaciones que exploraron la presencia del DENV en murciélagos de México (75% son de infección natural y 25% experimental). El DENV se ha examinado en 988 murciélagos de 30 especies. El DENV fue positivo en 67 individuos de nueve especies de cuatro familias (85.1% infectados naturalmente y 14.9% mediante infección experimental). Las especies con mayor número de casos positivos fueron *Artibeus jamaicensis* y *Desmodus rotundus* con el 49.2% y 11.9% respectivamente. Los resultados evidencian la exposición de los murciélagos al DENV en el 21.9% de los estados de México, pero debido al bajo porcentaje de casos positivos de infección natural (6.2%), bajos niveles de viremia, tasas bajas de seroconversión y poca o nula replicación viral en las infecciones realizadas en laboratorio, los murciélagos pueden ser un hospedero accidental, un hospedero sin salida o un reservorio potencial para DENV.

**Palabras clave:** ciclo selvático, fiebres hemorrágicas, quirópteros, reservorio.

**Área temática:** Ecología Animal.

## Evaluación del crecimiento de la mojarra nativa (*Cichlasoma trimaculatum*) en la laguna de Tres Palos, Guerrero

**Diaz-Gallegos, Aldo**<sup>1\*</sup>; Violante-González, Juan; García-Ibáñez, Sergio; Rojas-Herrera, Agustín  
A.; Padilla-Serrato, Jesús Guadalupe y Romero-Ramírez, Yanet<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Facultad de Ecología Marina, Universidad Autónoma de Guerrero, Gran Vía Tropical 20, Fracc. Las Playas, Acapulco, Guerrero, México. <sup>2</sup> Facultad de Ciencias Químico Biológicas, Universidad Autónoma de Guerrero, Lázaro cárdenas S/N Col. La haciendita, Chilpancingo, Guerrero, México.

\* lic.ecoal@gmail.com **Maestría en Recursos Naturales y Ecología.**

El cíclido *Cichlasoma trimaculatum*, también conocido como mojarra, es un pez nativo de los cuerpos lagunares del estado de Guerrero, el cual tiene importancia económica a nivel local, así como ecológica. El objetivo del presente estudio fue conocer las características del crecimiento de este pez, a lo largo del tiempo, así como determinar el posible efecto de algunos factores bióticos como abióticos. Se efectuaron un total de 13 muestreos a partir de las capturas comerciales, que se realizan en la laguna de Tres Palos, de marzo del 2019 a marzo del 2020, abarcando dos estaciones climáticas. En el laboratorio, se tomaron biometrías como su longitud total (cm), peso total (gr) y sexo. Se empleó la ecuación potencial  $W = aL^b$ , para estimar el tipo de crecimiento que presentaron los organismos. El número total de ejemplares fue de 822, 336 fueron machos y 423 hembras. La longitud máxima promedio en los 13 muestreos fue de 19.93 cm, mientras que la mínima de 11.86 cm; en cuanto al peso máximo promedio de este fue de 153.81 gr. siendo la mínima de 35.40 gr. Los resultados indicaron que el crecimiento de los peces varió entre los meses de muestreo, como entre estaciones climáticas. Durante los meses de marzo de 2019, Abril de 2019, y de julio de 2019 a enero de 2020, el crecimiento registrado fue de tipo alométrico negativo ( $b < 3$ ). Para mayo de 2019 y junio de 2019, el crecimiento fue de tipo isométrico. En el periodo de secas el crecimiento fue generalmente isométrico, lo cual puede ser relacionado con una mayor tasa de alimentación durante esta temporada; mientras que en la de lluvias fue de tipo alométrico negativo, el cual fue posiblemente influenciado por la temporada reproductiva del pez, debido a que disminuye su tasa de alimentación durante este periodo.

**Palabras clave:** Mojarra nativa, *Cichlasoma trimaculatum*, crecimiento, tasa de alimentación, laguna.

**Área temática:** Ecología Animal.

## Avances en el conocimiento de la diversidad íctica de una laguna costera tropical

Castro-Castro, Vicente<sup>1,2\*</sup>; Rivera-Velázquez, Gustavo<sup>1</sup>; Peralta-Meixueiro, Miguel Ángel<sup>1</sup>;  
López- Rasgado, Francisco Javier<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Instituto de Ciencias Biológicas, Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas. Libramiento Norte 1150. Col. Lajas Maciel. C.P. 29035. Tuxtla Gutiérrez, México.

<sup>2</sup>Centro de Investigaciones con Visión para Mesoamérica, Universidad Autónoma de Chiapas. Boulevard antiguo aeropuerto S/N, esquina con boulevard Príncipe Akishino, colonia Solidaridad 2000, C.P. 30798. Tapachula, Chiapas, México

vicente.castro@e.unicach.mx; vicente.castro@unach.mx. **Doctorado en Ciencias en Biodiversidad y Conservación de Ecosistemas Tropicales.**

El Convenio Sobre la Diversidad Biológica declaró, "La conservación de la diversidad biológica es un interés común de toda la humanidad". El Plan Estatal de Desarrollo Chiapas 2019-2024 describe, "la prioridad de este gobierno es promover la conservación de los ecosistemas, mitigar los efectos del cambio climático y reducir la pérdida de biodiversidad". El objetivo de la investigación es conocer la diversidad íctica de Laguna Pampa El Cabildo, Chiapas, Zona Sujeta a Conservación Ecológica y Humedal de Importancia Internacional (Sitio Ramsar 1771). El estudio forma parte de la tesis doctoral "Ictiodiversidad de Laguna Pampa El Cabildo, Chiapas, México. Una aproximación de análisis como un sistema complejo adaptativo". Cada dos meses, durante un año, se realizó muestreo de peces con atarraya en 11 sitios (cuatro lances por sitio), en pleamar diurna y nocturna; adicionalmente se tomó una muestra nocturna de peces de un encierro rústico, de la parte denominada "chiquero". Se realizó el registro de temperatura (°C), salinidad (‰), pH, turbidez (UNT) y oxígeno disuelto (mg/L) del agua por cuadruplicado en cada sitio. Con excepción de la turbidez, los valores durante la pleamar diurna fueron superiores a los de la pleamar nocturna, destaca la diferencia de temperatura entre el mínimo y máximo registrado durante el estudio (13.7 °C). A la fecha, se han distinguido 17 especies de peces y se trabaja en su identificación taxonómica y jerárquica (dominante, constante, ocasionales y rara). La mayor abundancia y diversidad de peces se registró durante la pleamar nocturna y durante la temporada de lluvias. Los resultados serán relevantes para experimentos a nivel de mesocosmos, donde la variable de interés, por la amplia diferencia registrada y por el escenario de cambio climático para Chiapas, será la temperatura del agua, estos resultados permitirán seguidamente el análisis desde la perspectiva de un sistema complejo adaptativo (SCA).

**Palabras clave:** ictiodiversidad, laguna costera, El Cabildo, sistemas complejos adaptativos, Chiapas.

**Área temática:** Ecología animal

## **Efecto del forofito en la comunidad de microartrópodos asociados a *Aechmea bracteata* (Sw.) Griseb. (Bromeliaceae) en el sur de Campeche.**

**Ibarra-Garibay, León<sup>1\*</sup>, Palacios-Vargas, José G.<sup>2</sup>, García-Franco, José G.<sup>3</sup> y  
Castaño-Meneses, Gabriela<sup>1</sup>.**

<sup>1</sup>Laboratorio de Ecología de Artrópodos en Ambientes Extremos, Unidad Multidisciplinaria de Docencia e Investigación, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, Campus Juriquilla, Boulevard Juriquilla 3001, C.P. 76230, Querétaro, México.

<sup>2</sup>Laboratorio Ecología y Sistemática de Microartrópodos, Departamento de Ecología y Recursos Naturales, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad Universitaria, Coyoacán 04510, Ciudad de México.

<sup>3</sup>Red de Ecología Funcional, Instituto de Ecología, A.C., Carretera antigua a Coatepec no. 351, Congregación El Haya, Xalapa, Veracruz, 91073, México

\*leonibarragar@hotmail.com **Maestría en Ciencias Biológicas.**

Las rosetas de algunas bromeliáceas pueden llegar a contener una gran diversidad de artrópodos, siendo los microartrópodos uno de los grupos más diversos y abundantes, pero menos estudiados. Los detritos acumulados en bromeliáceas, principalmente provenientes del forofito, son el recurso base de la cadena trófica que ahí se desarrolla, sus características físicas y químicas pueden influir en la estructura de las comunidades de artrópodos en las plantas. Por ello se comparó la comunidad de microartrópodos y sus variaciones estacionales, así como las características del agua y materia orgánica dentro de *Aechmea bracteata* creciendo sobre *Haematoxylum campechianum* (tinto) y *Metopium brownei* (chechén), que son árboles con diferente fitoquímica. Se realizaron recolectas en el ejido Blasillo, Campeche, durante la estación de nortes (N; 2017) y secas (S; 2018), obteniendo 28 plantas (siete plantas por forofito en cada temporada). Los microartrópodos fueron extraídos con embudos de Berlese. Un total de 9,828 microartrópodos pertenecientes a 123 morfoespecies fueron registrados. En los parámetros físicos y químicos entre forofitos, únicamente se encontraron diferencias en la conductividad del agua en nortes (Tinto > Chechén). La composición de artrópodos dominantes fue diferente entre forofitos y temporadas. La mayor riqueza en ambas temporadas se registró en tinto, así como la mayor diversidad de casi todos los grupos. Los resultados indican que la identidad del árbol soporte y la temporada influye en la riqueza, diversidad y abundancia de microartrópodos. Es probable que la fitoquímica del chechén sea limitante, lo que explicaría la baja riqueza y diversidad. La mayor abundancia y riqueza en secas se atribuye a mejores condiciones microclimáticas y de recursos dentro de las bromeliáceas que en el exterior. Los resultados aportan al conocimiento sobre el efecto de la identidad del forofito sobre la comunidad de microartrópodos que habitan dentro de las bromeliáceas, así como la dinámica que ocurre durante las temporadas.

**Palabras clave:** dosel, Bromeliaceae, microartrópodos, interacciones, forofito

**Área temática:** Ecología Animal.

**EA 44**

## Caracterización del microbioma fecal de *Tapirus bairdii* en un área crítica para la conservación: Calakmul, México

Jonathan Pérez-Flores<sup>1</sup>, Alfredo Yanez-Montalvo<sup>1,2</sup>, Osiris Gaona<sup>2</sup>, Bernardo Águila<sup>2</sup>, Nicolás Arias-Domínguez<sup>3</sup>, Luisa I. Falcón<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>El Colegio de la Frontera Sur, Unidad de Chetumal, Avenida Centenario Km 5.5, Chetumal, Quintana Roo, México,

<sup>2</sup>Laboratorio de Ecología Bacteriana, Instituto de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México, Parque Científico y Tecnológico de Yucatán, México, 97302.

<sup>3</sup>Ejido Nuevo Becal, Calakmul. Campeche, México.

johnspf77@yahoo.com.mx. **Doctorado en Ciencias en Ecología y Desarrollo Sustentable.**

El tapir centroamericano (*Tapirus bairdii*) es un herbívoro de gran tamaño que juega un papel clave en el mantenimiento de la salud de los bosques tropicales a través de la dispersión de semillas en sus heces. Los estudios de la microbiota intestinal son esenciales y valiosos para evaluar el estado de salud del huésped y su interacción con el medio ambiente. En este estudio, analizamos el microbioma fecal del tapir centroamericano en una zona crítica para la conservación de las selvas tropicales en México durante las estaciones de lluvias y secas. Los resultados con base a la secuenciación de la región V4 del gen 16S rDNA sugieren que la composición de la microbiota intestinal del tapir centroamericano no presenta diferencias significativas entre estaciones. Los filos más comunes fueron Firmicutes, Bacteroidetes, Proteobacteria, Kiritimatiellaeota y Spirochaetes. Este estudio sugiere que la estabilidad de la microbiota intestinal de *T. bairdii* se encuentra relacionada con su estrategia de alimentación, la cual es similar a lo largo del año, en la cual los tapires buscan mayormente las zonas con recursos alimentarios y de agua disponibles, lo que demuestra la importancia del papel que juegan la Reserva de la Biosfera de Calakmul y los bosques bien conservados de las comunidades locales que la rodean, al actuar como hotspots de la conservación para la biodiversidad

**Palabras clave:** bosques tropicales, dispersor de semillas, estacionalidad, fermentador post- gástrico, Mesoamérica.

**Área Temática:** Ecología Animal.

## Como afecta el parasitismo por parte de Rizocéfalo las poblaciones de crustáceos del género *Callinectes* en dos lagunas costeras del estado de Tabasco

**Jiménez-Olivares, Candelario** <sup>1,\*</sup>; Salgado-Ugarte, Isaías Hazarmabet <sup>1</sup>; Saito- Quezada, Verónica Mitzui <sup>1</sup>; Gatica-Martínez, Mario Antonio <sup>1</sup>; Pérez-Olivares, Iztzel<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Biometría y Biología Pesquera. Campus II, Facultad de Estudios Superiores Zaragoza. Universidad Nacional Autónoma de México. Batalla 5 de mayo s/n esquina fuerte de Loreto, Colonia Ejército de Oriente, Iztapalapa c.p. 09230, ciudad de México, México.

\*candelariojimenez@gmail.com . **Doctorado en ciencias biológicas UNAM**

Los parásitos Rizocéfalos son de los principales parásitos en el género *Callinectes* y causan a sus hospederos castración, cese de muda, hiparfeminización, cambio conductual, ceguera y parálisis. En el presente estudio se cuantificó el nivel de parasitismo por rizocéfalo en tres especies de jaibas del género *Callinectes* en las lagunas de Mecoacán y Las Flores, en el municipio de Paraíso Tabasco, México. El muestreo se realizó de noviembre del 2017 a agosto de 2018 en el cual se utilizaron dos métodos de captura, uno por trampa y el otro por red tipo cortina, colocados en diferentes zonas de las lagunas dependiendo de su salinidad. Se obtuvo un total de 984 organismos del género *Callinectes*, 434 en la laguna de Las flores y 552 en la laguna de Mecoacán, en la laguna de Mecoacán, el 5.9% de *Callinectes sapidus* presentó parásitos, el 17.3% de *Callinectes rathbunae* se encontró parasitado y solo el 6.9 % de *Callinectes similis* mostró parásitos. En la laguna de Las flores *C. sapidus* presentó 4.12% y *C. rathbunae* 4.1% de organismos parasitados. La aparición del parásito de manera externa se observó en los meses de mayo a julio. La preferencia por especie parasitada se encuentra relacionada a la densidad de la población, se observó enanismo en los organismos parasitados.

**Palabras clave:** parásito, jaibas, población, feminización.

**Área temática:** Ecología animal

## Diversidad y estacionalidad de Buprestidae en el bosque tropical caducifolio de Huautla, Tlaquiltenango, Morelos

Hernández-García, Yoselín Fernanda<sup>1\*</sup>; Corona-López, Angélica María<sup>1</sup>; Toledo-Hernández, Víctor Hugo<sup>1</sup> y Huerta-Crespo, Luz María del Carmen<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Centro de Investigación en Biodiversidad y Conservación (CIBYC). Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Av. Universidad 1001. Col. Chamilpa. C. P. 62209. Cuernavaca, Morelos, México.

<sup>2</sup>Instituto de Ecología, A. C. (INECOL). Carretera Antigua a Coatepec 351. El Haya. C. P. 91073. Xalapa, Veracruz, México.

\*yoselin.hernandez@uaem.edu.mx. **Maestría en Biología Integrativa de la Biodiversidad y la Conservación.**

Buprestidae es una de las familias más diversas del orden Coleoptera, con 15,000 especies a nivel mundial. En estado adulto pueden ser defoliadores de hojas y polinizadores y en estado larval degradadores de madera. La diversidad de Buprestidae se encuentra asociada con la disponibilidad de recursos, en el bosque tropical caducifolio está disponibilidad varía a través del tiempo debido a factores climáticos como la precipitación y temperatura. El objetivo de este trabajo es analizar la diversidad y estacionalidad de Buprestidae a lo largo de un año de muestreo. Se realizó un muestreo en la localidad de Huautla en seis días continuos de cada mes durante un año (mayo 2018-abril 2019), utilizando la red entomológica aérea, trampas Malaise y trampas de colores como método de recolecta, realizado por ocho personas en promedio. Para analizar la diversidad y probar el efecto de la estacionalidad dentro del BTC en Buprestidae, se calcularon las medidas de diversidad verdadera ( ${}^qD$ ) por cada mes y se correlacionaron con la temperatura y precipitación. Hicimos la predicción de que si existe una relación entre la riqueza y abundancia con la precipitación, encontraríamos mayores valores de  ${}^qD$  en época de lluvias además de una diferenciación en la composición de especies correspondientes a cada época. Se registraron 2678 individuos y 125 especies. Para el muestreo anual la diversidad fue de  ${}^0D_{\alpha}=125$ ,  ${}^1D_{\alpha}=33.25$  y  ${}^2D_{\alpha}=20.90$ . La época de lluvias tuvo valores de diversidad ( ${}^0D_{\alpha}=111$ ,  ${}^1D_{\alpha}=31.50$  y  ${}^2D_{\alpha}=17.18$ ) mayores a los de secas ( ${}^0D_{\alpha}=46$ ,  ${}^1D_{\alpha}=15.52$  y  ${}^2D_{\alpha}=10.04$ ). La diversidad se correlacionó con la precipitación ( $r=0.8698$ ,  $P=0.0002$ ;  $r=0.8819$ ,  $P=0.0001$  y  $r=0.7051$ ,  $P=0.0104$ ). Los resultados demuestran que existe un patrón en el que la diversidad de Buprestidae se encuentra fuertemente relacionada con la estacionalidad, el número de especies e individuos es mayor en la época de lluvias cuando hay mayor disponibilidad de recursos alimenticios y de ovoposición.

**Palabras clave:** buprestidos, riqueza, abundancia, patrón estacional.

**Área temática:** Ecología Animal

**EA 47**

## **Ecología poblacional de cocodrilianos (*Crocodylus acutus* y *Caiman crocodilus*) en la porción oriente del Sistema Estuarino Puerto Arista, Chiapas, México**

**Sarmiento Marina, Yessenia<sup>1\*</sup>; Rivera Velázquez, Gustavo<sup>2</sup>; García Grajales, Jesús<sup>3</sup> y  
Peralta Meixueiro Miguel A.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Laboratorio de Biogeografía y Sistemática, Instituto de Ciencias Biológicas, Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas, Libramiento Norte Poniente 1150, Col. Lajas Maciel, CP 29035 Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México.

<sup>2</sup>Laboratorio de Acuicultura y Evaluación Pesquera, Instituto de Ciencias Biológicas, Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas, Libramiento Norte Poniente 1150, Col. Lajas Maciel, CP 29035 Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México.

<sup>3</sup>Instituto de Recursos, Universidad del Mar campus Puerto Escondido. Km. 2.5, Carretera Federal Puerto - Sola de Vega, Puerto Escondido, CP 71980, Oaxaca, México

\*yessenia.sarmiento@e.unicach.mx. **Doctorado en Ciencias en Biodiversidad y Conservación de Ecosistemas Tropicales**

Para conocer el estado de las poblaciones silvestres y el hábitat de cocodrilianos, es necesario realizar monitoreos. El objetivo de esta investigación fue obtener datos sobre el estado actual de las especies presentes en el área y generar información que sirva en la toma de decisiones para la conservación y manejo de las poblaciones silvestres. El Sistema Estuarino Puerto Arista (SEPA) se localiza al suroeste del estado de Chiapas. Es catalogado como sitio RAMSAR. El trabajo de campo se llevó a cabo durante 8 meses (febrero-septiembre 2017), con recorridos diurnos y conteos nocturnos. Se establecieron cinco transectos entre 1.65 km y 6.60 km como unidades de muestreo. Se caracterizó el hábitat de cocodrilianos a partir de la descripción general de los tipos de vegetación y toma de datos ambientales (temperatura del ambiente, temperatura del agua, salinidad, pH y profundidad). A los cocodrilianos se les registró la longitud total, se clasificaron en clases de tamaños, se cuantificó la tasa de encuentro y se estimó la población total. La vegetación estuvo conformada principalmente por *Rhizophora mangle*, *Avicennia germinans*, *Laguncularia racemosa* y *Conocarpus erectus*. Espacial y temporalmente, la temperatura del ambiente y del agua presentó valores muy similares, mientras que la salinidad presentó diferencias significativas en tres de los transectos; sin embargo, temporalmente no existe diferencia significativa. Se visualizaron 11 cavidades con presencia de ejemplares de cocodrilos y caimanes en tres de los transectos. Se contabilizaron 331 individuos, 184 de *Crocodylus acutus* 136 de *Caiman crocodilus*. Las tasas de encuentro registradas para cocodrilos oscilaron de 0.15 individuos/km a 3.12 individuos/km y para caimanes de 0.12 individuo/km a 6.26 individuos/km. Se capturaron 24 individuos durante los recorridos. Los organismos de *C. acutus* oscilaban de 56 cm a 2.32 m y los *C. crocodilus* de 54 cm a 1.64 m de longitud.

**Palabras clave:** Caracterización ambiental, cocodrilianos, SEPA.

**Área temática:** Ecología Animal

**EA 48**

## Ecología Vegetal



*Zinnia* es un género de plantas anuales de la familia Asteraceae, ampliamente distribuida en México. Su nombre común es cinia, son llamativas por sus flores solitarias que se presentan en una variedad de colores brillantes. El género fue descrito por Carlos Linneo en 1759. El nombre genérico *Zinnia* fue otorgado en honor del botánico alemán Johann Gottfried Zinn.

## Efecto del uso de suelo en las comunidades ribereñas de helechos de la cuenca del Río La Antigua, Veracruz

**Camacho-Ramírez, Rubén Agustín<sup>1\*</sup>; Mehlreter, Klaus<sup>2</sup>; Pisanty-Baruch, Irene<sup>1</sup> y Lorea-Hernández, Francisco<sup>3</sup>.**

<sup>1</sup>Departamento de Ecología y Recursos Naturales, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, Avenida Universidad 3000, Ciudad Universitaria 04510, Coyoacán, Ciudad de México, México.

<sup>2</sup>Red de Ecología Funcional, Instituto de Ecología, A.C., Carretera antigua a Coatepec no. 351, El Haya, Xalapa, Veracruz, 91073, México.

<sup>3</sup>Red de Biodiversidad y Sistemática, Instituto de Ecología, A.C., Carretera antigua a Coatepec no. 351, El Haya, Xalapa, 91073, Veracruz, México.

\* rcamachobiol@ciencias.unam.mx. **Maestría en Ciencias Biológicas**

Entre los beneficios de los ecosistemas ribereños se encuentra el mantenimiento de la diversidad y la regulación de los flujos hidrológicos, por lo que existe un interés en su conservación y la disminución del impacto negativo del cambio de uso de suelo de bosque a agricultura y ganadería. Los helechos son un grupo de plantas indicadoras del estado del ecosistema porque son sensibles a cambios en su entorno, especialmente cambios de humedad e intensidad lumínica. Para evaluar el impacto de cafetales y pastizales sobre las comunidades ribereñas de helechos, se muestrearon helechos terrestres a lo largo de ríos de primer orden, tanto en sitios de bosque (control) como en sitios de cafetales y pastizales adyacentes. La transición del uso de suelo a cafetal causó una pérdida de riqueza del 13.7%, mientras que en la transición a pastizal fue de 31.7%. Los bosques tuvieron la mayor diversidad (índice de Shannon  $H=2.29$ ), seguidos por los cafetales ( $H=2.20$ ) y los pastizales ( $H=1.91$ ). En los cafetales se conserva parte de la comunidad de helechos de los bosques (índice de Sorensen= $0.368$ ) y algunas especies aumentan su fertilidad relativa. En los pastizales hay mayor recambio de especies (Sorensen= $0.306$ ), una reducción en la fertilidad relativa y mayor dominancia de las especies remanentes. Al convertir bosques en pastizales, la cobertura y la fertilidad de helechos arbórescentes como *Alsophila firma* se redujeron drásticamente, mientras la cobertura de algunos helechos ruderales como *Thelypteris rudis* todavía aumentó. Los resultados del presente trabajo demuestran que los cafetales conservan parte de las comunidades de helechos ribereños del bosque. En el caso de los pastizales, se recomienda mantener una mayor franja de vegetación arbórea alrededor de los ríos para conservar las comunidades y la integridad ecológica y funcional de los ecosistemas ribereños.

**Palabras clave:** cafetales, ecosistemas ribereños, pastizales, helechos.

**Área temática:** Ecología vegetal

## Almacenes de carbono y capacidad de mitigación de gases de efecto de invernadero en diferentes tipos ecológicos de manglar

Cinco-Castro, Siuling G.<sup>1\*</sup> y Herrera-Silveira, Jorge A.<sup>1</sup>

Laboratorio de Producción Primaria. Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional (CINVESTAV) – Unidad Mérida. Antigua Carretera a Progreso Km. 6, C.P. 97310, Mérida, Yucatán, Méx.

\*siuling.cinco@cinvestav.mx. **Doctorado en Ciencias Marinas.**

Los manglares ofrecen una gran variedad de beneficios a las comunidades. Entre ellos destacan los servicios relacionados con la regulación de gases de efecto de invernadero, lo cual permite mitigar los efectos del cambio climático. Sin embargo, esta capacidad de mitigación cambia de acuerdo con las características de cada ecosistema. Con base en esto, el objetivo de este trabajo es determinar el almacén de carbono y la capacidad de mitigación de dióxido de carbono equivalente (CO<sub>2</sub>e) de los diferentes tipos ecológicos de manglares (franja, cuenca, chaparro y petén) en la Península de Yucatán. El área de estudio se encuentra dentro de la Reserva de la Biósfera Ría Celestún en Yucatán. Se realizaron transectos para la estimación de los almacenes de carbono aéreo y subterráneo usando métodos estandarizados descritos en Kauffman y Donato (2012). Las conversiones correspondientes a CO<sub>2</sub>e se realizaron utilizando el factor de conversión de 3.67, correspondiente a la proporción molecular entre CO<sub>2</sub> y C. Los resultados indican que los manglares de tipo petén almacenan más carbono (1,041±196 Mg C ha<sup>-1</sup>) con respecto a los otros tipos ecológicos. Sin embargo, en un área definida, los manglares chaparros (626±20 Mg C ha<sup>-1</sup>) cubren el 49% del área, por lo que cobran importancia en la mitigación de gases de efecto de invernadero. El carbono almacenado es 13.22±0.23 Tg CO<sub>2</sub>e, equivalente a mitigar las emisiones de 3.5 millones de personas por uso de combustibles fósiles en un año. Si la cobertura de este manglar se pierde, alrededor de 3.3 Tg CO<sub>2</sub>e podrían ser emitidos a la atmósfera. En conclusión, el conocimiento de las variaciones en los almacenes de carbono representa una herramienta específica para priorizar acciones de manejo a escala regional o local.

**Palabras clave:** mangle, ecotipos, Blue Carbon, GEI's, manejo.

**Área temática:** Ecología vegetal

## ¿Cómo la cosecha de madera afecta la estructura y diversidad del bosque de montaña en el sur de México?

**Martínez-Meléndez, Nayely<sup>1\*</sup>**; Ramírez-Marcial, Neptalí<sup>1</sup>; Martínez-Zurimendi, Pablo<sup>2</sup>; Cach-Pérez, Manuel Jesús<sup>3</sup> y García-Franco, José G.<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Conservación de la Biodiversidad, El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR), San Cristóbal de Las Casas, Chiapas, 29290 México.

<sup>2</sup>Departamento de Agricultura, Sociedad y Ambiente. El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR), Villahermosa, Tabasco, 86280 México.

<sup>3</sup>CONACYT-Departamento de Agricultura, Sociedad y Ambiente. El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR), Villahermosa, Tabasco, 86280, México.

<sup>4</sup>Instituto de Ecología A.C., Xalapa, Veracruz, 91073, México.

\*namartinez@ecosur.edu.mx, **Doctorado en Ecología y Desarrollo Sustentable.**

El manejo silvícola afecta la estructura, composición y diversidad del bosque al abrir el dosel. Evaluamos el efecto de dos tratamientos silvícolas (*aclareo y corta de liberación*) sobre la riqueza, diversidad, densidad y área basal de árboles, y se comparó con un área *sin tratamiento*, en un bosque de pino-encino del sur de México. El sitio tiene 14 años bajo el método de desarrollo silvícola y se desconoce su efecto sobre la vegetación remanente. Medimos los árboles con DAP > 5 cm, en 12 parcelas de 0.1 ha por condición. Estos fueron agrupados en *encinos, pinos y otros* y por clases de tamaño, en *pequeños, medianos y grandes*. El índice de valor de importancia (IVI) fue calculado por especie y se obtuvo de la suma de la densidad, dominancia y frecuencia relativas. La diversidad fue evaluada con los números de Hill (<sup>0</sup>D). Usamos modelos lineales generalizados para determinar las diferencias de densidad y área basal, por clases de tamaño y grupos de especies, entre los tratamientos. Registramos 3,488 árboles de Los *encinos* tuvieron más de 50 % del IVI y los *pinos* hasta 35 %. *Pinus oocarpa* y *Quercus sapotifolia* fueron las especies dominantes. La riqueza de especies (<sup>0</sup>D) no fue distinta entre los tratamientos, pero hubo diferencias en las especies comunes (<sup>1</sup>D) y dominantes (<sup>2</sup>D). *Aclareo* y *sin tratamiento* tuvieron más especies comunes y dominantes. La mayor densidad y área basal fue de *pinos-pequeños* y *encinos-grandes*, respectivamente. Estas variables forestales fueron diferentes solo entre *encinos-pequeños* y *pinos-pequeños*. En general, la densidad se recupera en las áreas manejadas debido al reclutamiento de pinos y rebrote de encinos. Si bien no se detectó una reducción significativa en la riqueza, la composición de especies y la estructura se modifica por la extracción de madera de *Pinus* y la permanencia de encinos grandes.

**Palabras clave:** área basal, densidad de árboles, encinos, manejo forestal, Sierra Madre de Chiapas.

**Área temática:** Ecología vegetal

## Polinizadores de *Pilostyles mexicana* (Apodanthaceae) en Chiapas

Ortega-González, Pactli F.<sup>1\*</sup>; Rios-Carrasco, Sandra<sup>1</sup>, Hernández-Najarro, Francisco<sup>2</sup> y Vázquez-Santana, Sonia<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Desarrollo en Plantas. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. Av. Universidad 3000. Col. Ciudad Universitaria. C.P. 04510. Ciudad de México, México.

<sup>2</sup>Herbario CHIP, Dirección de Botánica Dr. Faustino Miranda. Secretaría de Medio Ambiente e Historia Natural. Apartado Postal 6, C. P. 29000. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México

\*pfog12@ciencias.unam.mx. **Posgrado en Ciencias Biológicas (Doctorado)**

La familia Apodanthaceae está conformada por plantas endoparásitas que carecen de un cuerpo vegetativo visible o definido, y en su lugar poseen un sistema endofítico que se encuentra embebido dentro de tallos de fabáceas. La floración de estas endoparásitas como *Pilostyles mexicana* ocurre una vez al año, de forma que irrumpen flores unisexuales (femeninas y masculinas) para llevar a cabo su reproducción. La unisexualidad floral de *P. mexicana* conlleva una dependencia total hacia sus polinizadores para el transporte de polen, y que pueda ocurrir la fecundación y posterior formación de semillas. Por lo tanto, el objetivo del presente trabajo fue determinar a los polinizadores de *P. mexicana* en diferentes localidades de Chiapas. Para ello se monitorearon los visitantes florales durante dos temporadas de floración, y se identificó a sus polinizadores a partir de las tasas de visita y registro de comportamiento. Los resultados indican que los polinizadores de *P. mexicana* son pequeñas abejas de las especies *Trigona fulviventris* (Apidae), *Augochlora* sp. (Halictidae) y avispas (Eumeninae). A diferencia de los demás visitantes, estos animales forrajean activamente las flores haciendo contacto con las estructuras sexuales de la flor y trasladándose a diferentes flores. Este trabajo resalta la importancia de *P. mexicana* como un recurso alimenticio para sus polinizadores, algunos nativos de las regiones tropicales del país como lo son las abejas meliponas. Además, estos himeópteros ayudan a completar la reproducción de *P. mexicana*.

**Palabras clave:** abejas, avispas, endoparásitas, polinización, unisexualidad.

**Área temática:** Ecología vegetal.

**EV 04**

## Diagnóstico ecológico de las dunas costeras de Barra de San Agustín en el municipio de Alto Lucero de Gutiérrez Barrios, Veracruz.

Zamora-Gutiérrez, Jessica<sup>1\*</sup>; Alvarez-Molina, Laura Lucero<sup>2</sup> y Basáñez-Muñoz, Agustín de Jesús<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias de la Universidad Veracruzana, Campus Tuxpan, Carretera Tuxpan-Tampico km. 7.5 S/N, Col. Universitaria. CP. 92860, Veracruz, México.

<sup>2</sup>Instituto Tecnológico de Monterrey, Escuela de Ingeniería y Ciencias, Campus Ciudad de México, Calle del Puente N. 222, Col. Ejidos de Huipulco, Tlalpan. C.P. 14380, México, D.F.

\*jeszam04@gmail.com. **Maestría en Manejo de Ecosistemas Marinos y Costeros.**

El manejo adecuado de las zonas costeras requiere de herramientas que permitan detectar procesos degradantes en los ecosistemas. Los indicadores ecológicos responden adecuadamente a esta necesidad en dunas costeras. Para tal fin, se realizó un diagnóstico ecológico en las dunas costeras de la Barra de San Agustín en el municipio de Alto Lucero de Gutiérrez Barrios en Veracruz. Se establecieron en total 30 sitios de muestreo divididos en 6 transectos y un total de 600 cuadros de 2x2 por cada muestreo. La composición florística se registró a lo largo de los 3 kilómetros de la línea de costa de la barra de San Agustín. Se obtuvo la estructura, abundancia, identidad taxonómica y diversidad alfa de la vegetación. En total se registraron 12 familias, 19 géneros y 29 especies. Las familias con mayor riqueza fueron: Asteraceae y Poaceae. El estrato herbáceo obtuvo la mayor riqueza (92.6%) seguido del estrato arbustivo (7.4%). Para la cobertura relativa se estableció que la especie *Randia laetevirens* tiene una mayor cobertura (88%). De acuerdo a su valor de importancia son *R. laetevirens* (90.44), *Chrysobalanus icaco* (55.69), *Croton punctatus* (50.98) y *Ammophila arenaria* (49.85). Con el fin de brindar elementos para la toma de decisiones en futuros programas de manejo de dicho lugar, se realizó este primer estudio, el cual servirá de base para evaluar su estado de conservación utilizando un índice ecológico. En este índice se seleccionaron tres indicadores ecológicos: estructural, composicional funcional.

**Palabras clave:** dunas costeras, comunidad vegetal, indicadores ecológicos.

**Área temática:** Ecología vegetal

## Siembra de semillas de árboles tropicales como medio de restauración ecológica de campos agropecuarios invadidos por *Pteridium aquilinum* (L.) Khun

Fragoso-Medina, Mayra del Carmen<sup>1\*</sup> y Martínez-Ramos, Miguel<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad, UNAM. Antigua Carretera a Pátzcuaro No.8701 Col. Ex Hacienda de San José de la Huerta C.P. 58190, Morelia, Michoacán, México

\*fragosomed@gmail.com. **Posgrado en Ciencias Biológicas, UNAM (Maestría)**

En los campos agropecuarios abandonados pueden darse procesos de sucesión ecológica que podrían restituir la dinámica del ecosistema en cuestión. Sin embargo, la formación de tapetes monodominantes de *Pteridium aquilinum* inhiben el restablecimiento de especies nativas y limitan el arribo de semillas dispersadas por animales. Por lo tanto, la restauración ecológica a través del uso de semillas y otros propágulos, se delinea como una vía para la recuperación de la vegetación original. En este trabajo, se documentó el conocimiento local, sobre *P. aquilinum* de algunas localidades en la Selva Lacandona, Chiapas. También se investigó la factibilidad de la siembra y enterramiento de semillas de tamaño diferentes de árboles nativos persistentes. Todas las semillas se sembraron bajo las frondas de los helechos. Se aplicaron dos tratamientos experimentales: 1) Nivel sin granivoría: las semillas se protegieron con vasos 2) nivel sin la protección contra granívoros. Las variables medidas fueron emergencia y crecimiento de plántulas y remoción de semillas. En general, el tratamiento de exclusión de granívoros no tuvo un efecto significativo en la emergencia de las plántulas. Siete meses y medio después de la siembra, la mayoría de las especies tuvieron una emergencia mayor a lo reportado en meta-análisis (>20%). Las plántulas de las especies estudiadas pudieron crecer bajo las frondas del helecho. Por lo tanto, la siembra de árboles tropicales con historia de vida de tipo persistente, a través del método de siembra directa, mediante el enterramiento y la eliminación de la capa de hojarasca *in situ*, podría contribuir a la restauración de áreas abandonadas e infestadas por *P. aquilinum*. Al integrar el desempeño como la probabilidad de emergencia (del total de semillas) y el crecimiento en altura, las especies con el valor más alto fueron *Paquira aquatica* y *Licania platypus* y la que tuvo el menor fue *Vochysia guatemalensis*.

**Palabras clave:** árboles tropicales, infestación, *Pteridium aquilinum*, restauración ecológica, bosque tropical húmedo.

**Área temática:** Ecología vegetal

## Evaluación de la regeneración natural de la selva alta perennifolia en cultivos abandonados de café (*Coffea arabica* L.) en el municipio de Colipa, Veracruz.

Aquino-Zapata, Ana María<sup>1,2\*</sup>; Álvarez-Aquino, Claudia<sup>2</sup>; Pedraza Pérez Rosa Amelia<sup>2</sup>; Martínez Chacón, Armando J.<sup>3</sup> y Carvajal-Hernández, César I.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Investigaciones Biológicas, Universidad Veracruzana. Av. Dr. Luis Castelazo Ayala S/N, Col. Industrial Ánimas. C.P. 91190. Xalapa-Enríquez, Veracruz, México.

<sup>2</sup>Instituto de Investigaciones Forestales, Universidad Veracruzana. Parque Ecológico "El Haya", Carretera Antigua a Coatepec. Col. Coapexpan. C.P. 91070. Xalapa-Enríquez, Veracruz, México.

<sup>3</sup>Instituto de Neuroetología, Universidad Veracruzana. Av. Dr. Luis Castelazo Ayala S/N, Col. Industrial Ánimas. C.P. 91190. Xalapa-Enríquez, Veracruz, México.

\*anaaquino@uv.mx. **Maestría en Ciencias en Ecología Forestal**

La regeneración natural de la selva alta perennifolia en cultivos abandonados en el Municipio de Colipa es de gran importancia debido a lo fragmentado de la vegetación, por lo que las áreas en regeneración son resguardo de flora y fauna nativa. El objetivo es evaluar el establecimiento de especies leñosas en cultivos abandonados de café. Se realizaron muestreos en fragmento de selva (sitio de referencia) y dos cafetales con 20 y 30 años de abandono (cafetal 1 y 2). Mediante el método de Gentry se trazaron en total 24 transectos de 50 x 2 m (ocho en cada sitio), se midieron alturas y diámetros de los individuos  $\geq 5$  cm de diámetro. En cada transecto se marcaron tres cuadrantes (2 x 2 m) para el registro de individuos  $< 5$  cm de diámetro, plántulas y porcentaje de cobertura de hojarasca y herbáceas. El fragmento tuvo el mayor número de especies con individuos  $\geq 5$  cm de diámetro (34) seguido por cafetal 1 (32) y cafetal 2 (23); la densidad fue casi similar (112, 115 y 119 individuos), pero el área basal fue mayor en la selva, donde se presentaron árboles de mayor diámetro. En el cafetal de 20 años se registró el mayor número de especies con individuos  $< 5$  cm de diámetro (33), la densidad fue mayor en el fragmento (134 individuos). En los cafetales aún hay presencia de café en el sotobosque, pero también se observan especies de más de 15 m de altura de *Brosimum alicastrum*, *Castilla elastica*, *Cedrela odorata* y *Dendropanax arboreus*. Los resultados sugieren que aun cuando siguen estando presentes especies dejadas como sombra de café (*Inga jinicuil*, *Mangifera indica*, *Citrus sinensis*), los años de abandono han permitido un mayor establecimiento de especies propias de selva que se están regenerando ya que están presentes como árboles, arbustos y plántulas.

**Palabras clave:** años de abandono, establecimiento de leñosas, especies nativas.

**Área temática:** Ecología vegetal

## Variación estacional en la composición química y producción de resinas de dos especies de *Bursera* en una Selva Baja Caducifolia de Chiapas, México

Hernández-Rodríguez, Zuleima Guadalupe<sup>1\*</sup>; Castro-Moreno Marisol<sup>1</sup>; González-Esquinca Alma Rosa<sup>1</sup> y De-la-Cruz-Chacón Iván<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Fisiología y Química Vegetal. Instituto de Ciencias Biológicas, Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas. Libramiento Norte 1150. Col. Lajas Maciel. C.P. 29035. Tuxtla Gutiérrez, México.

\*zu\_ghr13@hotmail.com. **Maestría en Ciencias en Biodiversidad y Conservación de Ecosistemas Tropicales.**

El género *Bursera* es uno de los componentes más abundantes y diversificados de las selvas secas de México. Las plantas de este género producen resinas que se conocen como "copales". Conocer la producción de resina, así como su diversidad química genera conocimiento a fin de un mejor aprovechamiento de este recurso. Es por ello, que el presente estudio investigó la variación en la producción y composición de la resina de *Bursera simaruba* y *Bursera tomentosa* y su relación con los factores que influyen en la producción de los metabolitos presentes. Se realizaron recolectas de resina mensualmente de mayo de 2017 a abril de 2018 mediante punciones de 5 mm con tachuelas (método poco invasivo) y analizó si el ambiente o la fenología impactan en la composición de terpenos volátiles. Los resultados muestran que durante la época seca se obtuvo un mayor volumen de resina en ambas especies, sin embargo, *B. simaruba* produjo casi el doble que *B. tomentosa*. Mediante Cromatografía en Capa Fina (CCF) se detectaron 16 y 14 compuestos en *B. simaruba* y *B. tomentosa*, respectivamente y por cromatografía de gases acoplada a espectrometría de masas (GC-MS), se detectaron por ausencia-presencia un total de 21 compuestos para *B. simaruba* y 17 para *B. tomentosa*. Los compuestos comunes fueron  $\alpha$ -pineno,  $\alpha$ -felandreno, 3-careno,  $\alpha$ -copaeno,  $\beta$ -bourboneno, cariofileno, humuleno, aloaromandrendeno y germacreno D. En particular, la resina de *B. simaruba* fue más quimiodiversa durante las lluvias, mientras que la de *B. tomentosa* lo fue en época de seca, los factores que parecen intervenir en la producción de terpenos son la lluvia y la humedad relativa, mientras que la fenología parece tener un efecto constante, no así la especie. Se concluye que los cambios ambientales que trae la temporada de lluvia y sequía son factores que modulan de manera distinta la diversidad química de ambas plantas.

**Palabras clave:** *Burseraceae*, quimiodiversidad, estacionalidad, ambiente, fenología.

**Área temática:** Ecología vegetal

## **Vegetación ribereña: Refugios importantes para la diversidad de hormigas en un paisaje antropizado.**

**Pérez-Toledo, Gibran Renoy<sup>1\*</sup> y Valenzuela-González, Jorge Ernesto<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Red de Ecología Funcional. Instituto de Ecología, A. C. Carretera Antigua a Coatepec 351. Xalapa, Veracruz, México. C.P. 91070.

\*gibran.perez@hotmail.com. **Doctorado en ciencias del Instituto de Ecología, A.C.**

En Veracruz, gran parte del bosque mesófilo de montaña (BMM), ha sido transformado a diferentes usos de suelo incluyendo pastizales de uso ganadero (PUG). Los fragmentos de vegetación adyacentes a ríos y arroyos, conocidos como remanentes de vegetación ribereña (RVR), se han considerado como elementos clave para la vitalidad de muchos ecosistemas. Sin embargo, actualmente se conoce poco sobre su importancia como refugios de la diversidad de ambientes circundantes. En este trabajo tuvimos como objetivos: a) evaluar los efectos del cambio de uso de suelo de BMM a PUG sobre la diversidad de hormigas, además, b) identificar la importancia de los RVR como albergues de la diversidad de los BMM. En la temporada de lluvias del 2015, se seleccionaron 3 sitios con los 3 ambientes de interés, en los cuales se colocaron 10 puntos de muestreo. Para la diversidad alfa se utilizaron los métodos de inter- y extrapolación estandarizando a una misma cobertura de muestreo. Se calculó la riqueza ( $q=0$ ), diversidad ( $q=1$ ) y dominancia ( $q=2$ ). La diversidad beta entre los ambientes fue explorada a través de la disimilitud total, particionada en la disimilitud debida al recambio y debida al anidamiento. En general, la riqueza y diversidad de RVR fue significativamente menor al resto de los ambientes. El BMM y el PUG, no mostraron diferencias excepto en  $q=2$ , siendo mayor para el BMM. El recambio de especies fue el componente que más aportó hacia la disimilitud total. La mayor disimilitud composicional se encontró entre el PUG con el resto de los ambientes, mientras que la menor entre BMM y RVR. Aunque sin diferencias en riqueza, la simplificación estructural del hábitat causada por la conversión de los BMM a PUG aumenta significativamente la disimilitud en el paisaje. Los RVR representan un refugio para las hormigas, las cuales se distribuyen mayormente a BMM.

**Palabras clave:** mirmecofauna, bosque mesófilo, diversidad, composición

**Área temática:** Ecología vegetal

## Dicogamia como estrategia reproductiva para evitar la autopolinización en flores bisexuales de *Bdallophytum oxylepis* (Cytinaceae)

Rios-Carrasco, Sandra<sup>1\*</sup>; Ortega-González, Pactli F.<sup>1</sup>; Hernández-Najarro, Francisco<sup>2</sup> y Vázquez-Santana, Sonia<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Desarrollo en Plantas. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. Av. Universidad 3000. Col. Ciudad Universitaria. C.P. 04510. Ciudad de México, México.

<sup>2</sup>Herbario CHIP, Dirección de Botánica Dr. Faustino Miranda. Secretaria de Medio Ambiente e Historia Natural. Apartado Postal 6, C. P. 29000. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México

\*src18@ciencias.unam.mx. **Posgrado en Ciencias Biológicas (Doctorado).**

La familia Cytinaceae está conformada por plantas endoparásitas, las cuales carecen de cuerpo vegetativo visible y predominan las especies con flores unisexuales, lo que permite la reproducción cruzada obligada. Sin embargo, dentro de la familia se encuentra *Bdallophytum oxylepis*, con un sistema sexual ginomonoico, donde las flores bisexuales están en la zona proximal y las flores femeninas en la porción distal de la inflorescencia. Debido a que las flores bisexuales se encuentran en mayor proporción, el objetivo del estudio fue explorar las estrategias florales que eviten la autopolinización y promuevan la entrecruza en *B. oxylepis*. Nuestros resultados muestran que la apertura floral sigue un patrón acropétalo, por lo que las flores bisexuales son las primeras en abrir. Las flores exhiben protoginia, un tipo de dicogamia donde los estigmas son receptivos antes de la liberación de los granos de polen. La receptividad del estigma no se sobrelapa con la dehiscencia de las anteras, por lo que se distinguen claramente la fase femenina y la fase masculina. En cada fase, las flores bisexuales presentan un tipo de simetría diferente en el perigonio pasando de zigomórfico en la fase femenina, a actinomórfico en la fase masculina. Adicionalmente, la viabilidad de los granos de polen dura cuatro días y mientras las flores siguen donando polen, los ovarios comienzan a desarrollarse en frutos. La dicogamia en *B. oxylepis* es una estrategia que previene la autopolinización, sin embargo, no previene a las inflorescencias de geitonogamia, donde el polen de una flor puede llegar a otros estigmas de la misma inflorescencia a través de los polinizadores. En conclusión, la dicogamia asociada a cambios en la simetría del perigonio y sumado al empalme de las fases de flor y fruto representa una estrategia novedosa que se describe por primera vez en angiospermas.

**Palabras clave:** autopolinización, dicogamia, endoparásitas, protoginia, simetría floral.

**Área temática:** Ecología vegetal

## Tratamientos pre-germinativos de semillas de *Ochroma pyramidale* (Cav. ex Lam.) Urb. obtenidas en la Selva Lacandona, Chiapas

Toledo-González, Karina Antonia<sup>1\*</sup>; Levy-Tacher, Samuel Israel<sup>2</sup>; Macario-Mendoza, Pedro Antonio<sup>3</sup> y José A. De Nova-Vázquez<sup>4</sup>.

<sup>1</sup>Laboratorio de Fisiología y Química Vegetal. Instituto de Ciencias Biológicas, Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas. Libramiento Norte 1150. Col. Lajas Maciel. C.P. 29035. Tuxtla Gutiérrez, México.

<sup>2</sup>Departamento de Conservación de la Biodiversidad, El Colegio de la Frontera Sur. Carretera Panamericana y Periférico Sur S/N. San Cristóbal de Las Casas, Chiapas, México. C.P. 29290. Correo-e: slevy@ecosur.mx, Tel. (01 967) 6749000 ext. 1323.

<sup>3</sup>Departamento de Agricultura, Sociedad y Ambiente. El Colegio de la Frontera Sur. Avenida Centenario, Km 5.5. Chetumal, Quintana Roo, México. C.P. 77014. Correo-e: pmacario@ecosur.mx, Tel. (01 983) 835 0440 ext. 4406.

<sup>4</sup>Instituto de Investigación de Zonas Desérticas. Universidad Autónoma de San Luis Potosí. Altair No. 200 Colonia del Llano. San Luis, San Luis Potosí, México. C.P. 78377. Correo-e: arturo.denova@uaslp.mx, Tel. (52 444) 826 2300 ext. 9414.

\* karina.toledo@e.unicach.mx. **Maestría en Ciencias en Recursos Naturales y Desarrollo Rural**

*Ochroma pyramidale* (Cav. Ex Lam.) Urb. es una de las pocas especies nativas de árboles pioneros de rápido crecimiento, con importancia tanto económica como ecológica. En la Selva Lacandona (Chiapas, México), los campesinos lacandones utilizan esta especie para la pronta recuperación de sus acahuales (vegetación secundaria). Así mismo, ellos reconocen dos variantes que nombran como "sac chujum" (*O. pyramidale* var. *bicolor*) y "chac chujum" (*O. pyramidale* variedad típica) por presentar importantes diferencias morfológicas y fenológicas. Actualmente, se conoce que *O. pyramidale* es la única especie del género *Ochroma*. Las semillas de la especie son ortodoxas, presentan latencia física y viabilidad mayor a 9 años. El objetivo es evaluar tratamientos pregerminativos que permitan romper esta latencia. Se evaluaron siete tratamientos: remojo en agua en un periodo de 12 y 24 h, inmersión en agua a ebullición en un periodo de 3 y 10 s, inmersión en agua a ebullición en un periodo de 3 y 10 s con remojo posterior de las semillas en agua de coco en un periodo de 24 h y testigo. El agua de coco se utilizó como fuente natural de citocininas. Los datos estadísticos fueron analizados en el programa R. Los tratamientos que incluyeron inmersión en agua en ebullición tuvieron mayor efecto sobre la germinación, el mejor tratamiento fue el de inmersión en agua hirviendo por 10 s y remojo en agua de coco por un periodo de 12 horas T6 (69 %). El agua de coco no tuvo efecto significativo sobre la variable; por tanto, se sugiere el uso de citocininas sintéticas, con el fin de controlar la dosis de la fitohormona y así constatar su efecto en la germinación. Este estudio permite conocer el mejor manejo de las semillas de *O. pyramidale* a bajo costo.

**Palabras clave:** latencia, tratamientos químicos, tratamientos físicos, imbibición, citocininas.

**Área temática:** Ecología vegetal

## **Impacto del manejo de la selva baja caducifolia por los antiguos popolocas (150 a.C. – 1500 d.C.) en el valle de Zapotitlán, Puebla.**

**Suárez-Bello, Laura Camila<sup>1\*</sup>; Zavala-Hurtado, José Alejandro<sup>2</sup>; Castillo- Argüero, Silvia<sup>1</sup> y Valverde-Padilla, Pedro Luis<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México. Av. Universidad 3000. Col. Universidad Nacional Autónoma de México. Delegación Coyoacán. C.P. 04510. Ciudad de México, México.

<sup>2</sup>Departamento de Biología. Universidad Autónoma de México-Iztapalapa. Av. San Rafael Atlixco 186. Col. Vicentina. Delegación Iztapalapa. C.P. 09340. Ciudad de México, México.

\*unam.lauracamila@gmail.com. **Posgrado en Ciencias Biológicas (Maestría)**

En la actualidad los seres humanos enfrentamos una crisis ecológica de escala planetaria, como resultado de la transformación de los hábitats y la sobreexplotación de los recursos. A lo largo de la historia de la humanidad, México ha soportado densas poblaciones humanas, cuyas múltiples actividades han modificado el paisaje desde hace milenios. La región Tehuacán constituye un escenario muy peculiar donde la estructuración de los paisajes es el resultado de un ambiente físico fuertemente influenciado por el desarrollo cultural de sus poblaciones humanas. El trabajo tuvo como objetivo evaluar el impacto de asentamientos prehispánicos popolocas sobre la vegetación de la selva baja caducifolia del cerro Cuthá en el valle de Zapotitlán, en el estado de Puebla. Se muestrearon 12 transectos correspondientes a tres zonas definidas bajo un gradiente de perturbación antrópica, definido por huellas de los asentamientos popolocas, que van desde restos de construcciones en las zonas más perturbadas a solo restos de artefactos y herramientas en las zonas de menor perturbación. Se registraron 8716 individuos de plantas, agrupados en 121 especies y 38 familias. La zona medianamente perturbada presentó la mayor riqueza de especies, resultó ser la más diversa desde el punto de vista taxonómico. Se definieron cinco grupos funcionales y no se encontraron diferencias significativas en los índices estimados entre las distintas zonas. Las variables ambientales registradas no determinaron significativamente las distribuciones de los grupos funcionales. Los patrones de diversidad funcional y taxonómica estimados no coincidieron, posiblemente debido a que la variación funcional no siempre refleja la filogenia de las especies. Este estudio permite comprender cuál ha sido el papel de las sociedades humanas pasadas en la conformación del paisaje y por cuánto tiempo los cambios generados pueden perdurar; lo cual resulta clave para establecer el papel de las sociedades actuales en la conformación de los paisajes futuros.

**Palabras claves:** ecosistema árido, efecto antrópico, ensamblaje de comunidades vegetales, conformación de paisaje.

**Área temática:** Ecología vegetal.

## Diversidad arbórea y aprovechamiento forestal en el sur de Quintana Roo

**Aguirre Cortés Efraín<sup>1\*</sup>**, Escalona Segura Griselda<sup>1</sup>, Macario Mendoza Pedro Antonio<sup>2</sup>, León-Cortés Jorge Leonel<sup>3</sup>, Sánchez Pérez Luis Candelario<sup>2</sup> y Schmook Birgit<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Conservación de la Biodiversidad. El Colegio de la Frontera Sur. Av. Rancho Polígono 2-A, Col. Ciudad Industrial, Lerma, C.P. 24500, Campeche, Campeche, México

<sup>2</sup>Departamento de Agricultura, Sociedad y Ambiente. El Colegio de la Frontera Sur. Av. Centenario km 5.5, CP 77014, Chetumal, Quintana Roo, México

<sup>3</sup>Departamento de Conservación de la Biodiversidad. El Colegio de la Frontera Sur. Carretera Panamericana y Periférico Sur s/n Barrio María Auxiliadora, Chiapas, CP 29290, San Cristóbal de las Casas, Chiapas, México

<sup>4</sup>Departamento de Observación y Estudio de la Tierra, la Atmósfera y el Océano. El Colegio de la Frontera Sur. Av. Centenario km 5.5, CP 77014, Chetumal, Quintana Roo, México

\* efaguirre@ecosur.edu.mx. **Doctorado en Ciencias en Ecología y Desarrollo Sustentable**

Las selvas medianas en distintas fases de regeneración son el tipo de vegetación con mayor cobertura en la Península de Yucatán. El aprovechamiento forestal en estas selvas se ha realizado desde la civilización Maya hasta la actualidad. El objetivo de este trabajo fue determinar y contrastar la similitud, riqueza y diversidad de seis sitios de muestreo al sur de Quintana Roo. Se analizaron individuos arbóreos con diámetro  $\geq 7.5$  cm, a 1.30 m de altura. Se calcularon los valores de importancia relativa a partir de la abundancia, frecuencia y área basal. Se obtuvieron los coeficientes de Bray Curtis como medida de distancia entre sitios. Se registraron 93 especies, 72 géneros y 29 familias. La similitud promedio fue de 38 % entre sitios en un intervalo de 16 a 62 %. La dominancia se concentró en 15 especies, de las cuales seis son consideradas comunes tropicales para el aprovechamiento forestal: *Lysiloma latisiliquum* (L.) Benth, *Haematoxylon campechianum* L., *Gymnanthes lucida* Swartz., *Manilkara zapota* (L.) P.Royen, *Terminalia buceras* (L.) C. Wright, *Coccoloba spicata* Lundell, *Bursera simaruba* (L.) Sarg., *Metopium brownei* (Jacq.) Urb., *Pouteria reticulata* (Engl.) Eyma, *Vitex gaumeri* Greenm. *Brosimum alicastrum* Sw, *Piscidia piscipula* (L.) Sarg., *Caesalpinia gaumeri* Greenm., *Caesalpinia pulcherrima* (L.) Sw y *Thouinia paucidentata* Radlk. Los valores de riqueza y diversidad son concordantes con selvas similares del sur de la Península de Yucatán; la composición de los sitios y la importancia relativa de las especies dominantes sugiere tanto los efectos de disturbios antrópicos (extracción selectiva) como naturales (Huracán Dean, 2007). Los sitios analizados son fuente potencial de biomasa, carbono y diversidad biológica potencialmente utilizable. Por lo que, se sugiere incorporar riqueza, abundancia y valor de importancia relativa como variables indicativas en los planes de aprovechamiento forestal maderable en diferentes contextos ambientales y socioeconómicos.

**Palabras clave:** abundancia, área basal, dominancia, manejo forestal, similitud

**Área temática:** Ecología vegetal

## Condiciones ambientales y su efecto en la distribución de dos poblaciones de *Peltogyne mexicana* del estado de Guerrero, México

Vargas-Añorve Janet<sup>1\*</sup>, Méndez-Bahena Alfredo<sup>2</sup>, Urbán-Lamadrid Rafael Germán<sup>3</sup>, Almazán-Núñez Roberto Carlos<sup>4</sup>, Brito-Millán Marlene<sup>5</sup>, Solano-Díaz Zitlali<sup>1</sup>, Amador-Gracia Alfredo<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Maestría en Recursos Naturales y Ecología, Facultad de Ecología Marina, Universidad Autónoma de Guerrero, 39390 Acapulco, Guerrero, México.

<sup>2</sup>Laboratorio de Biología de la Conservación, Facultad de Ciencias Químico Biológicas. Universidad Autónoma de Guerrero, 39090 Chilpancingo de los Bravo, Guerrero, México.

<sup>3</sup>Laboratorio Integral de Fauna Silvestre, Facultad de Ciencias Químico Biológicas, Universidad Autónoma de Guerrero, 39090 Chilpancingo de los Bravo, Guerrero, México.

<sup>4</sup>Instituto de Investigación Científica Área Ciencias Naturales, Universidad Autónoma de Guerrero, 39090 Chilpancingo de los Bravo, Guerrero, México.

<sup>5</sup>University of California Institute for Mexico and the United States (UC MEXUS), Facultad de Ciencias Químico Biológicas, Universidad Autónoma de Guerrero, 39090 Chilpancingo de los Bravo, Guerrero, México.

<sup>6</sup>Facultad de Biología, Universidad Michoacana de San Nicolás Diego, 58004 Morelia, Michoacán, México.

\*vargass0212@gmail.com. Maestría en Recursos Naturales y Ecología.

*Peltogyne mexicana* Martínez es una especie de gran interés debido al uso comercial de su madera, así como por su particular distribución y estructura poblacional. Su aprovechamiento forestal se realiza sin disponer de planes de manejo lo que influye en la vulnerabilidad de la especie, se sabe que esto ha restringido su área de distribución y su abundancia, ubicándola como amenazada en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Es escaso el conocimiento sobre las condiciones ambientales en la que se desarrolla, por lo que este trabajo comparó las variables del relieve, clima y geomorfología de parcelas con presencia de *P. mexicana* en dos sitios diferentes. Se realizó la descripción física y biológica de las áreas de estudio utilizando cartas topográficas y temáticas de la plataforma de INEGI, modificadas con el fin de generar una mirada espacio temporal más detallada. Se modeló el comportamiento sobre el terreno de las variables ambientales en el programa Qgis (ver. 2.18), buscando patrones de variabilidad relacionados con la topografía, denominados en este estudio como las condiciones ambientales, creando mapas temáticos y analíticos. Las poblaciones de *P. mexicana* en el sitio de Tepehuaje están establecidas en laderas intermedias orientación norte (390 msnm) mientras que en el sitio de Acahuizotla se encuentran en montañas y lomeríos nor-este (890 msnm). Ambos sitios pertenecen a la cuenca del río Papagayo y subcuenca río Omitlán, se desarrollan en roca caliza con 70% de afloramiento, suelo leptosol-rendzina, pendientes de 30 °, climas cálidos subhúmedos y se establecen en selvas medianas subcaducifolias. El efecto combinado de estos factores más el de sombra orográfica y dosel producen los sitios con la mayor humedad de la región que juega un papel importante en el establecimiento de la especie.

**Palabras clave:** *Peltogyne*, palo morado, condiciones ambientales, topografía, cuenca Papagayo

**Área temática:** Ecología vegetal

## **Efecto del calentamiento experimental y la fertilización en los rasgos y recompensas florales de *Cucurbita pepo* (Cucurbitacea)**

**López-Atanacio, Maribel<sup>1\*</sup>; Lucas-García, Rodrigo<sup>1</sup>; Rosas-Guerrero, Víctor<sup>1,2</sup> y Alemán-Figueroa, Lorena<sup>1,2</sup>**

<sup>1</sup>Maestría en Recursos Naturales y Ecología, Facultad de Ecología Marina, Universidad Autónoma de Guerrero, Acapulco, Guerrero, México.

<sup>2</sup>Escuela Superior en Desarrollo Sustentable, Universidad Autónoma de Guerrero, Carretera Nacional Acapulco-Zihuatanejo Km 106 + 900, Col. Las Tunas, Tecpan de Galeana, Guerrero, 40900, México.

\*mary.aguilas@hotmail.com. **Maestría en Recursos Naturales y Ecología.**

La temperatura y la fertilización son factores importantes en la producción de cultivos. El aumento de temperatura es una de las principales manifestaciones del cambio climático que afecta la fisiología, fenología y rendimiento de plantas. La fertilización puede ser una herramienta para minimizar estos efectos, dado que la adición de nutrientes beneficia el crecimiento, los rasgos y recompensas florales, la producción de frutos y semillas de las plantas. En este estudio evaluamos el efecto del tipo de nutrición sobre los rasgos y recompensas florales de plantas de calabaza cultivadas bajo aumento de temperatura. Cultivamos plantas de calabaza a temperatura ambiente y a temperatura aumentada, bajo tres fuentes de nutrición: orgánica, sintética y sin fertilización, en estas plantas medimos 5 rasgos florales y la producción y concentración de azúcar en el néctar de flores pistiladas y estaminadas. Encontramos que plantas bajo aumento de temperatura produjeron flores hembra con pistilos de mayor longitud y flores estaminadas con corolas de mayor diámetro, con estambres de mayor longitud y pétalos más grandes, además el néctar presentó mayor concentración de azúcar (° brix). Mientras que las plantas bajo fertilización sintética produjeron flores pistiladas con garganta de mayor diámetro, sin embargo, produjeron flores estaminadas con corolas de menor diámetro, menor longitud del estambre y pétalos de menor tamaño que las flores del tratamiento sin fertilización. Estos resultados sugieren que el tipo de nutrición y el aumento de temperatura pueden provocar cambios en los rasgos y recompensas florales. Sin embargo, es importante evaluar cómo van a influir estos cambios en las visitas de los insectos polinizadores de la calabaza, con el fin de dilucidar si estos cambios son benéficos o perjudiciales para el éxito reproductivo de la calabaza.

**Palabras clave:** floración, néctar, lombricomposta, corola.

**Área temática:** Ecología Vegetal

## Aprovechamiento del copalchi (*Croton guatemalensis* Lotsy), dentro del Complejo Zoque, Chiapas.

Pozo-Gómez, Dulce María<sup>1\*</sup>; Orantes-García, Carolina<sup>1</sup>; Sánchez Cortés, María Silvia<sup>1</sup>; Rioja-Paradela, Tamara Mila<sup>2</sup>; Carillo Reyes, Arturo<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas, Instituto de Ciencias Biológicas, Libramiento Norte Poniente 1155, Colonia Lajas Maciel, 29039 Chiapas, México.

<sup>2</sup>Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas, Facultad de Ingeniería, Maestría en Ciencias en Desarrollo Sustentable y Gestión de Riesgos, Libramiento Norte Poniente 1150, Colonia Lajas Maciel, 29039 Chiapas, México.

\*al064111027@unicach.mx. **Doctorado en Ciencias en Biodiversidad y Conservación de Ecosistemas.**

El copalchi (*Croton guatemalensis* Lotsy), es una especie de árbol nativo de México. Actualmente se encuentra protegida por la NOM-059-SEMARNAT-2010. El objetivo del presente estudio fue conocer el aprovechamiento y manejo de esta especie dentro del Complejo Zoque (Reserva de la Biosfera Selva El Ocote-REBISO, Parque Nacional Cañón del Sumidero-PNCS, Zona Sujeta a Conservación Ecológica La Pera-ZSCELP y Zona Protectora Forestal Vedada Villa de Allende-ZPFVVA). Se realizaron entrevistas semiestructuradas a 30 ejidatarios de cada área, y se llevó a cabo la recolecta de ejemplares para la identificación y corroboración de la especie. Se registraron ocho categorías de uso para esta especie: leña, poste, construcción de vivienda, melífera, cerca viva, medicinal, herramientas de trabajo y sombra para el café. El 78% de los entrevistados lo utiliza como leña y postes para cercado. De acuerdo a los entrevistados no existe ningún manejo forestal para *C. guatemalensis*, la extracción se realiza de las poblaciones silvestres. Considerando que es una especie multipropósito, amenazada y representa una opción para los pobladores de ser utilizada, se requiere urgentemente desarrollar estrategias de manejo sustentable, programas de reforestación y conservación, para así poder evitar el impacto de las poblaciones silvestres.

**Palabras clave:** Recurso fitogenético, aprovechamiento forestal, especie nativa, etnobotánica.

**Área temática:** Conservación

## Distribución potencial de las especies del género *Achimenes* (Gesneriaceae) en Guerrero.

Reyes-García, Carlos Manuel<sup>1\*</sup>; Lopezaiza-Mikel, Martha Elena<sup>2</sup>; Martén-Rodríguez, Silvana<sup>3</sup>; Gutiérrez-Flores, Carina<sup>2</sup>; Ramírez-Roa, María Angélica<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ecología Marina, Universidad Autónoma de Guerrero. Av Gran Vía Tropical 20, Las Playas, 39390 Acapulco de Juárez, Guerrero, México.

<sup>2</sup>Laboratorio Nacional de Análisis y Síntesis Ecológica, Escuela Superior de Desarrollo Sustentable. Universidad Autónoma de Guerrero. Carr. Nacional Acapulco-Zihuatanejo, Km 106+900 Col. Las Tunas C.P. 40900. Técpan de Galeana, Guerrero, México.

<sup>3</sup>Laboratorio Nacional de Análisis y Síntesis Ecológica, Escuela Nacional de Estudios Superiores, Unidad Morelia. Universidad Autónoma de México. Antigua Carretera a Pátzcuaro No. 8701, Ex hacienda de San José de la Huerta 58190. Morelia, Michoacán, México.

<sup>4</sup>Herbario Nacional MEXU. Instituto de Biología, UNAM. Apartado Postal 70-367, Delegación Coyoacán 04510, CDMX, México.

\*carlos\_reyesgarcia@hotmail.com. **Maestría en Recursos Naturales y Ecología**

El género *Achimenes* Pers. (Gesneriaceae) en México, se caracteriza por su notable número de especies, amplia distribución geográfica y su extraordinaria variación morfológica, convirtiéndolo en un modelo interesante para realizar estudios ecológicos. Sin embargo, como en la mayoría de los estados, en Guerrero aún hay controversia en cuanto al número y la distribución de las especies. En este estudio se modeló la distribución potencial de nueve especies de *Achimenes* de Guerrero con el objetivo de identificar las preferencias y características de hábitat potencial y de estimar la pérdida de hábitat asociada al cambio de uso de suelo de acuerdo a los resultados del modelado. Se utilizó el algoritmo de máxima entropía de *MaxEnt 3.4*, la red hidrográfica y un modelo de elevación. Se caracterizó el espacio ambiental con un PCA y se estimó el índice de traslape D" de Schoener y los estadísticos de equivalencia y similitud de nicho con el paquete "ecospat" en R ". Los modelos probabilísticos se acotaron, eliminando los sitios poco favorables de acuerdo a las categorías de la capa de uso de suelo y vegetación de la CONABIO (INEGI, 16/12/2016) y se construyó un mapa de riqueza de especies para representar los sitios de máxima idoneidad y traslape usando *ArcGIS 10.1*. Las especies de *Achimenes* se concentran en zonas más húmedas y con temperaturas constantes asociadas a la transición de selva baja caducifolia con bosque de encino. Las especies *A. antirrhina* y *A. flava* resultaron con mayor porcentaje de área potencial de distribución. En los sitios de alta riqueza, verificados en campo, se encontraron hasta cuatro especies coexistiendo estrechamente: *A. grandiflora*, *A. longiflora*, *A. fimbriata* y *A. flava*. La identificación de zonas de alta probabilidad de presencia y traslape permitió dirigir esfuerzos de muestreos y la actualización de colecciones locales.

**Palabras Clave:** Achimenes, distribución potencial, simpatría, traslape de nicho.

**Área temática:** Ecología vegetal

**EV 17**

## Situación ambiental y conocimiento local de *Clinopodium mexicanum* y *Satureja macrostema* (Toronjiles) en dos comunidades de Guerrero

Hernández-Ramírez, Uriel<sup>1\*</sup>; Gruintal-Santos, Miguel Angel<sup>1</sup>; Sevilla-García Rufina<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias Agropecuarias y Ambientales. Universidad Autónoma de Guerrero. Periférico Poniente s/n Frente a la Colonia Villa de Guadalupe; Iguala de la Independencia. C.P. 40040. Guerrero, México.

\* 14510516@uagro.mx. **Maestría en Ciencias Agropecuarias y Gestión Local**

*Clinopodium mexicanum* y *Satureja macrostema* pertenecientes a la familia *Lamiaceae*, son plantas medicinales, aromáticas, arbustivas y conocidas comúnmente como toronjiles que contienen diferentes flavonoides, de los cuales destaca el Acacetin-7-*O*-glucósido (7-ACAG) que actúa sobre el sistema nervioso central en el sistema (GABA) Ácido  $\gamma$ -aminobutírico, depende de ión cloro para su hiperpolarización, debido a esto inhiben o reducen los impulsos nerviosos, provocando relajación, por otro lado su comercialización aporta a la seguridad alimentaria de las comunidades rurales del estado de Guerrero, donde se encuentra de manera silvestre. Sin embargo, se desconoce la perspectiva de las poblaciones locales donde existen estas valiosas especies. Por lo tanto, existe la imperiosa necesidad de realizar toda una serie de investigaciones, que permitan obtener una mejor comprensión de los factores que intervienen en la reproducción, establecimiento y manejo de los toronjiles, por lo que la finalidad de esta investigación fue conocer los usos y la perspectiva de la población de las localidades de estudio, sobre el comercio y las poblaciones en campo de *C. mexicanum* y *S. macrostema*, para que esta información pueda ser utilizada como soporte del desarrollo de métodos y estrategias para la conservación, utilización y mejora sustentable de estas especies medicinales en México. La investigación fue realizada en Amojileca, municipio de Chilpancingo de los Bravos donde se encuentra *C. mexicanum* y Agua de Panteón Corralitos, municipio de Leonardo Bravo donde se encuentra *S. macrostema*. Para obtener la información, se aplicó una entrevista semiestructurada utilizando un muestreo aleatorio simple sin remplazo. Se registró en las dos comunidades, serios problemas de saqueo y sobreexplotación de las especies encontradas, hay desconocimiento de la manera de propagación y sus usos son diferentes. Se concluye que es de gran importancia realizar trabajos de conservación de estas especies para concientizar a la población sobre los problemas presentes y futuros.

**Palabras clave:** Toronjil, Lamiaceae, conservación, plantas medicinales.

**Área temática:** Ecología Vegetal

## Estandarización de métodos de escarificación para el análisis del porcentaje de germinación en semillas de la especie *Prosopis* spp. L.

Zavala Saucedo, Rocío del Carmen<sup>2\*</sup>; Pérez Álvarez, Sandra<sup>1</sup>; Legaria Solano Juan Porfirio<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Fitotecnia. Universidad Autónoma Chapingo. Carretera México-Texcoco Km. 38.5. Chapingo, Estado de México. CP 56230.

<sup>2</sup>Facultad de Ciencias Agrícolas y Forestales (FCAyF), Universidad Autónoma de Chihuahua (UACH), Km 2.5, carretera Delicias-Rosales, campus Delicias, CD. Delicias, Chihuahua, CP 33000.

\*rczavala.94@gmail.com. **Maestría en Ciencias en Biotecnología Agrícola**

El mezquite es una especie nativa de zonas áridas y semiáridas que constituye un recurso vegetal de gran importancia económica para la población rural. Entre sus utilidades más importantes sobresale la producción de harinas, su uso como alimento forrajero, producción de flores, néctar y polen y su interacción en los ecosistemas facilitando la obtención de carbono y nitrógeno y propiciando bajas temperaturas y altos valores de humedad en el suelo. La Secretaría Forestal y de la Fauna (SFF) informó la existencia de aproximadamente 130 millones de hectáreas de matorral desértico micrófilo en las cuales las leguminosas forestales se desarrollan formando importantes asociaciones. Debido al aprovechamiento desmedido del mezquite se pierden hasta 600 ha/año. Las semillas de esta especie presentan problemas de germinación en condiciones naturales, ya que poseen un tegumento que por sus características genera un tiempo de germinación prolongado. Este estudio pretende contribuir a los esfuerzos de implementación de metodologías de escarificación de la semilla con el propósito de reforestación de zonas semiáridas y a la conservación de la flora mexicana para su mayor aprovechamiento en zonas de interés. La recolección y el estudio de semillas se realizaron dentro de la FCAyF de la UACH. Se emplearon dos métodos de escarificación, uno físico agua destilada a 250 °C durante 30 minutos (T1) y otro químico utilizando H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> concentrado durante 15 minutos (T2) ambos tratamientos se combinaron con la escarificación mecánica al cortar la parte apical de la semilla antes de la siembra. Para el análisis del porcentaje de germinación, las semillas previamente tratadas, se sembraron en un medio agar-agua. Los resultados indicaron un 100% de germinación de las semillas con el tratamiento con H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> durante 15 min (T1) y un 22.7 % de germinación con el agua destilada a 250°C durante 30 min (T2). Los resultados obtenidos reflejan que las semillas a las que se les aplica el método de escarificación química y en conjunto con la mecánica presentan una germinación del 100% lo cual nos indican que es el mejor tratamiento para poder realizar el crecimiento *in vitro* del mezquite con fines de reforestación y conservación de esta especie.

**Palabras clave:** *in-vitro*, mezquite, multiplicación, reforestación, tegumento.

**Área temática:** cultivo de tejidos vegetales

## Atributos ecológicos y de hábitat de las especies suculentas del Área Natural Protegida Monumento Natural Yagul, Oaxaca, México

Luis-Martínez Jaime César<sup>1\*</sup>, Luna-Cavazos Mario<sup>1</sup>, Vibrans-Lindemann Heike<sup>1</sup> y Flores-Cruz María<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Posgrado de Botánica, Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo, Km. 36.5 carretera federal México-Texcoco, C.P. 56230, Estado de México, México.

<sup>2</sup>División de Ciencias Biológicas y de la Salud, Universidad Autónoma Metropolitana-Unidad Xochimilco, Calzada del Hueso, Coyoacán, C.P. 04960, Ciudad de México.

\*rasecjaime@gmail.com. Maestría en Ciencias en Botánica.

La disponibilidad de humedad para las plantas en las zonas secas está determinada por el efecto de exposición de las laderas, entre otros factores. Se han llevado a cabo diversos estudios de flora y vegetación en zonas secas de Oaxaca, sin embargo, son escasos para el Valle de Tlacolula. El objetivo de este trabajo fue comparar la riqueza, composición y estructura de las poblaciones de suculentas en diferentes laderas del Monumento Natural Yagul. Se registraron las especies de suculentas y los atributos de densidad, cobertura y frecuencia; con los datos mencionados se obtuvo el Índice de valor de importancia (IVI). Mediante métodos multivariados de clasificación y ordenación se analizó la semejanza florística entre laderas y la influencia de factores topográficos y edáficos en los patrones de distribución de las especies. La riqueza florística de las suculentas en Yagul fue de 21 especies. Las especies con mayores IVI fueron *Opuntia pubescens* y *Hechtia pringlei* en la ladera norte, *O. pubescens* y *O. pilifera* en la sur, *Myrtillocactus schenckii* y *O. pubescens* en el este, *O. pubescens* y *M. schenckii* en la oeste. El análisis de semejanza florística con base en presencia-ausencia de especies y el coeficiente de Jaccard como índice de semejanza, muestra un patrón de diferenciación de las Unidades de Muestreo (UM) orientadas al norte, lo cual se ratifica, en cierta medida, con el procedimiento de ordenación por correspondencias que asocia UM con especies. La prueba de permutación de respuesta múltiple indicó diferencias significativas ( $p < 0.05$ ) en la composición de especies entre condiciones. Las variables edáficas que contribuyeron en mayor nivel a la diferenciación de las poblaciones entre laderas fueron materia orgánica y contenido de fósforo. La presente investigación constituye un aporte al conocimiento florístico de las suculentas del área de Yagul y contribuye a la conservación de estas especies.

**Palabras clave:** riqueza, composición, variables edáficas, análisis multivariado, exposición del terreno.

**Área temática:** Ecología vegetal

## **Redes de interacciones planta-visitante floral en fragmentos de bosques secundarios y maduros de bosque tropical caducifolio en Tecpan de Galeana Guerrero**

**Espíndola-González, Victoriana<sup>1</sup>; Lopezaiza-Mikel, Martha Elena<sup>2</sup>; Sayago-Lorenzana Roberto Carlos<sup>2</sup> y Gutiérrez-Flores, Carina<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Facultad de Ecología Marina. Universidad Autónoma de Guerrero. Av. Gran Vía Tropical 20. Col. Las Playas. C.P. 39390. Acapulco de Juárez, Guerrero, México.

<sup>2</sup>Laboratorio Nacional de Análisis y Síntesis Ecológica, Escuela Superior de Desarrollo Sustentable, Campus Costa Grande. Universidad Autónoma de Guerrero. Carretera Nacional Acapulco Zihuatanejo Km 106 + 900. Col. Las Tunas. C.P. 40900. Tecpan de Galeana, Guerrero, México.

\* vespindola045@gmail.com. **Maestría en Recursos Naturales y Ecología**

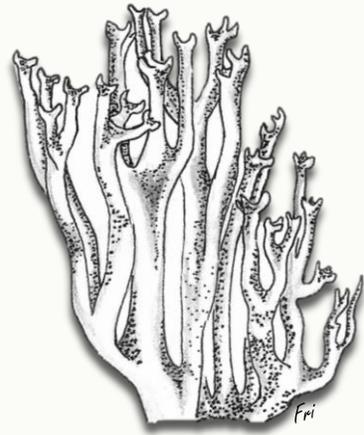
Las interacciones mutualistas entre plantas y polinizadores son fundamentales para la reproducción exitosa de la mayoría de las angiospermas. El cambio de uso de suelo y la fragmentación de hábitat en los bosques tropicales constituyen la principal amenaza para la persistencia de especies y potencialmente interrumpe las relaciones entre la comunidad de plantas y polinizadores. Los estudios de redes de interacciones planta-visitante floral en un contexto de fragmentación y sucesión son escasos en las regiones tropicales. El presente estudio evalúa las redes de interacciones planta-visitante floral en fragmentos de bosques secundarios y maduros del bosque tropical caducifolio, con la finalidad de comparar sus comunidades de plantas y polinizadores. Para ello se realizaron muestreos mensuales de las interacciones planta-visitante floral durante un año en cuatro parcelas de bosques secundarios y cuatro de bosques maduros. La abundancia, riqueza y diversidad de visitantes florales y de plantas en ambos bosques no difirió entre bosques secundarios y maduros, sin embargo, la composición de la comunidad de polinizadores y de plantas sí difirió. Las redes de interacciones planta-visitante floral en fragmentos de bosque secundario y maduro no difieren en sus propiedades de conectividad, anidamiento, especialización, vulnerabilidad, robustez, generalidad y modularidad. El efecto del alto grado de fragmentación de la región podría tener un efecto mayor en las interacciones planta-polinizador que la etapa seral de las comunidades estudiadas. Este estudio es útil para la toma de decisiones y estrategias de conservación que permitan la continuidad de los procesos ecológicos.

**Palabras clave:** Comunidad, interacciones ecológicas, polinización, redes complejas, sucesión.

**Área temática:** Ecología animal y vegetal

## Micología

En el mundo se estima que deben existir entre 1 y 10 millones de especies de hongos, sin embargo, es quizá, uno de los grupos taxonómicos menos estudiado. La exploración de la diversidad fúngica en el sur y sureste mexicano es uno de los retos más grandes de la micología mexicana



Los cuerpos fructíferos que pertenecen a los hongos del género *Ramaria* mantienen formas semejantes a corales que se ramifican, también son llamados “escobetillas” en México se consumen 13 de las 24 especies de *Ramarias* identificadas con algún valor gastronómico por la FAO.

## Identificación de patógenos en semillas de maíz criollo

**García-Solano, Guadalupe<sup>1\*</sup>**; Palemón-Alberto, Francisco<sup>1</sup>; Ortega-Acosta, Santo Ángel<sup>1</sup>; Damián-Nava, Agustín<sup>1</sup>; Juárez-López, Porfirio<sup>2</sup> y García-Escamilla Paul<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Fisiología y Biotecnología Vegetal, Facultad de Ciencias Agropecuarias y Ambientales, Maestría en Ciencias Agropecuarias y Gestión Local. Universidad Autónoma de Guerrero, C.P. 40020, Iguala de la Independencia, Guerrero, México. Tel. 733 33 34776.

<sup>2</sup>Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Autónoma de Morelos, Av. Universidad 1001, 62210. Cuernavaca, Morelos, México.

\*garcia.oct@hotmail.com **Maestría en Ciencias Agropecuarias y Gestión Local.**

El maíz (*Zea mays*) es un cultivo importante para México, anualmente se estiman grandes pérdidas causadas por hongos fitopatógenos, en el estado de Guerrero, la evidencia científica es escasa. El objetivo de la presente investigación fue identificar morfológicamente los agentes causales en la pudrición de semillas de maíces criollos. Se colectaron cinco mazorcas criollas sintomáticas y tres asintomáticas, en las localidades de Apetlanca, San Francisco Lagunita y Tlanipatlán correspondientes a la región Norte, Cuamañotepec de la región Centro, Pascala del Oro de la región Costa Chica del estado de Guerrero. Para aislar los hongos, se tomaron como muestra 25 semillas sintomáticas y 10 asintomáticas, de tipo plano medio, se fragmentaron en seis segmentos por semilla, cada fragmento fue desinfectado con NaClO al 1.5% durante dos minutos, se enjuagaron con agua esterilizada por dos minutos, posteriormente se dejaron secar por 20 minutos en papel absorbente previamente esterilizado. Los seis fragmentos fueron sembrados en cajas Petri que contenía PDA, se incubaron por siete días a intervalos de 12 horas luz/oscuridad. Después de 72 horas los hongos desarrollados fueron seleccionados de una colonia por cada grupo similar en coloración, mismos que fueron transferidos a nuevos PDA. Para la identificación morfológica se utilizó un microscopio compuesto. Los hongos aislados fueron *Fusarium* spp. con 51.7% de frecuencia, seguido de *Phomopsis* spp. con 23.5%. Los menos frecuentes pertenecieron a *Aspergillus* sp. (1.3%), *Penicillium* sp. (0.9%), hongos no determinados (12.6%) y 10% de fragmentos sin desarrollo micelial. En las localidades muestreadas de la región Centro y Norte prevaleció *Fusarium* spp. y *Phomopsis* spp., se detectó en una localidad de la región Costa Chica. En las semillas de maíces criollos existen diversos hongos que causan pudrición de granos en mazorcas de maíz.

**Palabras clave:** aislamiento e identificación, hongos patógenos, pudrición por fitopatógenos.

**Área temática:** micología.

**MI01**

## Hongos marinos asociados a *Pericelis nazahui* (Plathelminthes: Polycladida) de la bahía de Puerto Ángel, Oaxaca, México: Resultados preliminares

Ramos-Sánchez, Mariela<sup>1\*</sup>; Santiago Morales, Ivonne<sup>2</sup> y Becerril Espinosa, Amayaly<sup>3</sup>

<sup>1</sup>División de Estudios de Posgrado Maestría en Ciencias en Ecología Marina, Universidad del Mar, campus Puerto Ángel, Ciudad Universitaria. Apdo. Postal 47, Puerto Ángel, Oaxaca, C.P. 70902, México.

<sup>2</sup>Instituto de Industrias Universidad del Mar, campus Puerto Ángel, Ciudad Universitaria. Apdo. Postal 47, Puerto Ángel, Oaxaca, C.P. 70902, México.

<sup>3</sup>CONACYT - Departamento de Ecología, División de Ciencias Biológicas y Ambientales, Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad de Guadalajara.

\*mariela220@gmail.com. **Maestría en ciencias en Ecología Marina.**

Los ecosistemas marinos son extremadamente complejos, están contruidos por redes que conectan una diversidad de especies, desarrollando diferentes patrones de interacción, a escalas espaciales. A través de los años se ha considerado la diversidad fúngica como sinónimo de la diversidad terrestre descrita; dejando de lado a los hongos marinos, los cuales se encuentran distribuidos en hábitats como la columna de agua, sedimentos, asociados a vertebrados marinos, invertebrados sésiles o móviles y, a sustratos artificiales. Sin embargo, existen relativamente pocos aislados de hongos provenientes de ambientes marinos. *Pericelis nazahui*, es un gusano plano béntico marino, del filum Plathelminthes y del orden Polycladida; que se distribuye en la costa central de Oaxaca; en la zona litoral y sublitoral (0-12 m) y solo ha sido estudiado en términos taxonómicos. El objetivo del presente estudio fue aislar e identificar los hongos marinos asociados a *Pericelis nazahui*. Para ello, se recolectaron ejemplares mediante buceo libre en la playa Panteón, Puerto Ángel, Oaxaca. El aislamiento se realizó por estriado en agar marino y estampado en agarM2, las muestras se incubaron a 24°C, hasta la aparición de las colonias. Se logró el aislamiento de siete cepas, y a partir de la revisión de sus características microscópicas y macroscópicas, se determinó que dos de las cepas corresponden a los géneros *Aspergillus* y *Penicillium*. A nivel mundial sólo se tiene el registro de la presencia de bacterias en una especie no descrita del género *Plaraplanocera*. En la costa de Oaxaca, los policládidos han sido estudiados en términos taxonómicos; por lo cual el registro de la presencia de hongos en este taxón sugiere una novedad dentro de los trabajos relacionados con el microbiota asociada a policládidos, por lo que se recomienda continuar con la identificación molecular de las cepas aisladas.

**Palabras claves:** Fungi, invertebrados, gusanos planos, Oaxaca.

**Área temática:** Micología

MI02

Ecofisiología  
Fisiología Vegetal  
Ecología Química  
Fitoquímica y Biotecnología



Las plantas emplean diversas señales visuales y olfativas para atraer a los polinizadores, estas son parte de las interacciones de las plantas mediadas por compuestos químicos llamados metabolitos especializados que a su vez se pueden emplear para uso humano.

## El cambio climático y la vulnerabilidad de las aves endémicas de los bosques húmedos de montaña de México

Sierra-Morales, Pablo<sup>1\*</sup> y Almazán-Núñez, R. Carlos<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Maestría en Recursos Naturales y Ecología, Facultad de Ecología Marina, Universidad Autónoma de Guerrero, Av. Gran Vía Tropical 20, Fraccionamiento Las Playas, Acapulco, 39390, Guerrero, México.

<sup>2</sup>Laboratorio Integral de Fauna Silvestre (área ornitología), Facultad de Ciencias Químico-Biológicas, Universidad Autónoma de Guerrero, Av. Lázaro Cárdenas s/n, Ciudad Universitaria Sur, Chilpancingo de los Bravo, 39090, Guerrero, México.

\*sierra02pix@hotmail.com **Maestría en Recursos Naturales y Ecología**

El cambio climático es un fenómeno que está modificando los patrones térmicos y de precipitación y como consecuencia la distribución de las especies; particularmente, los ecosistemas más vulnerables son los bosques húmedos de montaña. En este estudio modelamos la distribución de diez especies de aves restringidas a los bosques húmedos de montaña de la Sierra Madre del Sur de México bajo distintos escenarios climáticos (escenario actual, 2050 y 2070). Los modelos de distribución de especies se llevaron a cabo en el programa biomod2 mediante la integración de diversos algoritmos (Modelos Lineales Generalizados, Análisis de Árboles de Clasificación, Redes Neuronales Artificiales, Bosque Aleatorio y MaxEnt), en la que finalmente se obtuvieron un ensamble de modelos para cada una de las especies. Para los escenarios futuros utilizamos el Modelo de Investigación Interdisciplinaria del Clima (MIROC5) y dos Rutas de Concentración Representativas de gases (moderado; RCP4.5 y pesimista; RCP8.5). Encontramos que para el escenario 2050 y bajo las dos RCPs, las especies redujeron sus áreas de distribución entre un 7% y 89% con el escenario moderado y de un 18% a 91% con el escenario pesimista. En el escenario 2070 presentaron reducciones de distribución desde un 16% a 93% con el escenario moderado y de en un 27% a 93% con el escenario pesimista. Estos resultados muestran la necesidad e importancia de establecer áreas prioritarias de conservación para la mayoría de las especies pero particularmente aquellas de distribución restringida o en riesgo de extinción, debido a que los efectos del cambio climático serán más drásticos en los ambientes en los que habitan estas especies.

**Palabras clave:** cambio climático, modelado de distribución de especies, conservación.

**Área temática:** Ecofisiología

**EF01**

## Plasticidad morfológica en bromeliáceas epífitas de cuatro tipos de vegetación transferidos a condiciones de jardín común

Valenzuela-Que, Yuri del Carmen<sup>1\*</sup>, Cach-Pérez, Manuel Jesús<sup>2</sup>, Anne Damon<sup>3</sup>, Reyes-García, Casandra<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Agricultura, Sociedad y Ambiente, El Colegio de la Frontera Sur, Unidad Villahermosa, Carretera Villahermosa-Reforma km 15.5, Ranchería Guineo 2a, Sección, 86280, Villahermosa, Tabasco, México

<sup>2</sup>Departamento de Agricultura, Sociedad y Ambiente, El Colegio de la Frontera Sur, Unidad Villahermosa, Carretera Villahermosa-Reforma km 15.5, Ranchería Guineo 2a, Sección, 86280, Villahermosa, Tabasco, México

<sup>3</sup>Departamento de Conservación de la Biodiversidad, El Colegio de la Frontera Sur, Unidad Tapachula. Carretera Antiguo Aeropuerto Km. 2.5, 30700, Tapachula, Chiapas, México.

<sup>4</sup>Unidad de Recursos Naturales, Centro de Investigación Científica de Yucatán A.C., Calle 43 No. 130, Col. Chuburná de Hidalgo, 97200 Mérida, Yucatán, México

\*yuri.valenzuela@estudianteposgrado.ecosur.mx. **Maestría en Ciencias en Recursos Naturales y Desarrollo Rural con orientación en Agricultura, Sociedad y Ambiente**

En bromeliáceas epífitas se ha caracterizado una alta plasticidad fisiológica, pero la plasticidad morfológica no está bien estudiada. Por ello, nos propusimos discernir entre la divergencia morfológica observada entre diferentes poblaciones con una marcada estacionalidad de lluvias y la plasticidad entre las diferentes especies, luego de transferir a las especies de bromeliáceas epífitas de las condiciones naturales a condiciones de jardín común con riego continuo. Usando cinco especies de *Tillandsia* epífitas de cuatro tipos de vegetación contrastantes del sur de México, medimos la densidad y morfología de tricomas y estomas en hojas nuevas y preexistentes (formadas antes de la transferencia). Se monitorearon las condiciones ambientales y se calculó el índice de plasticidad de distancia relativa a través de las variables morfológicas. Encontramos valores de plasticidad muy bajos entre las hojas nuevas y preexistentes en todas las especies (índice < 0.2), lo que puede relacionarse con los altos niveles de luz y el alto déficit de presión de vapor del jardín común, que imitaba los sitios originales, a pesar del riego. Sin embargo, se encontraron grandes diferencias entre nuestros datos y los datos de la misma especie en el sitio de vegetación más seco, medido casi una década antes, lo que puede indicar cambios ambientales en el sitio. Se encontró un cambio correlacionado en los rasgos de los tricomas, ya que un aumento de tamaño se relacionó con una disminución de la densidad, simultánea en ambas caras de las hojas, a pesar de las diferentes condiciones y procesos microambientales involucrados. Este estudio complementa y permite tener una perspectiva más amplia sobre la respuesta de las bromeliáceas epífitas ante la variación climática.

**Palabras clave:** Vegetación contrastante, Variación ambiental, Estomas, Tricomas, *Tillandsia*

**Área temática:** Ecofisiología

EF02

## El efecto de las propiedades fisicoquímicas del suelo en el desarrollo y conservación de *Agave angustifolia* y *A. cupreata* en Guerrero, México

**Barrientos-Rivera Guillermina<sup>1\*</sup>, Hernández-Castro Elías<sup>2</sup>, Talavera-Mendoza Oscar<sup>3</sup>, Serafín- Higuera Emir Lenin<sup>4</sup>**

<sup>1</sup>Centro de Ciencias en Desarrollo Regional, Universidad Autónoma de Guerrero, Los Pinos s/n, Col. El Roble, Acapulco de Juárez, Guerrero, México, CP. 39640.

<sup>2</sup>Facultad de Ciencias Agropecuarias y Ambientales, Universidad Autónoma de Guerrero, Carretera Iguala-Tuxpán km 2.5, Iguala de la Independencia, Guerrero, México, CP.40052.

<sup>3</sup>Escuela Superior de Ciencias de la Tierra, Universidad Autónoma de Guerrero, Ex hacienda S. Juan Bautista s/n, Taxco el Viejo, Guerrero, México. CP. 40323.4.

<sup>4</sup>Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Doctorado en Ciencias en Recursos Fitogenéticos para zonas Áridas, Calzada Antonio Narro, Buena Vista Saltillo, Coahuila, México, CP.25315.

\*guimagic.16@gmail.com **Doctorado en Ciencias Ambientales. Centro de Ciencias en Desarrollo Regional.**

En este estudio se presenta una evaluación sobre las propiedades fisicoquímicas y la concentración de macro y micronutrientes en dos regiones productoras de mezcal guerrerense. Debido a la importancia económica de la planta de maguey como materia prima para la producción de mezcal, esta investigación puede ser la base de valores de referencia sobre los cuales se pueda evaluar el efecto que tiene el suelo en los cultivos de maguey ya que es el sustrato que lo mantiene en desarrollo y producción. El estudio se realizó en la región Centro (cinco localidades de dos municipios) y Norte (tres localidades de dos municipios) del estado de Guerrero. Se llevó a cabo el levantamiento de suelos en campo a través del método AS-01 de la NOM-021, de las cuales se evaluó el contenido de macro y micronutrientes (Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, Mg, Mn, Zn, K, Ni, Pb, Si, Sr, V, Al, Na, As y Ca) en hojas de maguey y suelo, así como la determinación fisicoquímica del suelo: potenciometría, conductividad eléctrica, materia orgánica, granulometría, alcalinidad, sulfatos y nitratos. Si bien el maguey es esencial en la economía de muchas familias rurales de estas regiones para la elaboración de mezcal, la actividad agavera-mezcalera se encuentra amenazada debido a las condiciones ambientales desfavorables, por lo que evaluar las propiedades fisicoquímicas y nutrimentales de los suelos que sostienen los cultivos de agave en Guerrero ha sido de suma importancia, ya que nos permitió conocer las limitaciones de los suelos estudiados para el manejo de la interacción suelo-planta, especialmente en relación con la ausencia y excesos de algunos elementos fundamentales para mejorar el cultivo de *Agave angustifolia* y *Agave cupreata*.

**Palabras clave:** maguey, suelo, macro y micronutrientes

**Área temática:** Ecofisiología

**EF03**

## Las condiciones de calentamiento y acidificación del océano podrían comprometer el éxito de fecundación del erizo rosa *Toxopneustes roseus*

Rodríguez-Medellín María Luisa<sup>1</sup>, Díaz-Martínez Julia Patricia<sup>2</sup> & Benítez-Villalobos Francisco<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Posgrado en Ecología Marina, Universidad del Mar, Campus Puerto Ángel, Cd. Universitaria S/N, 70902, San Pedro Pochutla, Oaxaca, México.

<sup>2</sup>Instituto de Recursos, Universidad del Mar, Campus Puerto Ángel, Cd. Universitaria S/N, 70902, San Pedro Pochutla, Oaxaca, México.

quizas.marilu@gmail.com, **Maestría en Ciencias: Ecología Marina.**

*Toxopneustes roseus* es una especie de erizo marino béntico con gran importancia ecológica en el Pacífico oriental tropical, que debido a su alimentación particular ha sido caracterizado como promotor de la bioturbación. En este trabajo evaluamos la respuesta del éxito de fecundación en un gradiente de densidad de espermatozoides de *T. roseus* bajo condiciones de temperatura y pH controladas. Se realizaron cuatro tratamientos con base en proyecciones a futuro para la región del Pacífico sur mexicano: a) condiciones actuales o control (pH 8.00, 30°C), b) calentamiento (pH 8.00, 34°C), c) acidificación (pH 7.50, 30°C) y d) calentamiento y acidificación (pH 7.50, 34°C). El mayor porcentaje de éxito de fecundación se obtuvo en las condiciones de control (85%), seguido del obtenido en condiciones de acidificación (80%), mientras que en condiciones de calentamiento y calentamiento + acidificación no se registró fecundación. Bajo condiciones actuales y de acidificación se registraron bajos porcentajes de óvulos anormales (16% y 10%, respectivamente), sin embargo, en condiciones de calentamiento y en la combinación de calentamiento + acidificación, el porcentaje de óvulos anormales se incrementó considerablemente (59% y 82%, respectivamente). Los resultados muestran que al disminuir el pH del medio se desplazó la curva de fecundación. Sin embargo, bajo esta condición aún es posible que ocurra la fecundación, no así en condiciones de temperatura elevada y más aún cuando estos dos estresores se combinan, ya que el efecto fue deletéreo en estos casos. Por tanto, se concluye que, si las tendencias actuales de calentamiento y acidificación del océano continúan hasta alcanzar las predichas para el año 2100, la supervivencia de *T. roseus* podría verse comprometida.

**Palabras clave:** fecundación, calentamiento global, acidificación del océano, IPCC, equinodermos.

**Área temática:** Ecofisiología ó Ecología reproductiva.

**EF04**

## Respuesta del maíz Tuxpeño a la toxicidad por aluminio y al uso de tecnologías agroecológicas

**Martínez-Tagua, Rosa María<sup>1\*</sup>**; Guevara-Hernández, Francisco<sup>1</sup>; Rodríguez-Larramendi, Luis Alfredo<sup>2</sup> y Aguilar-Vázquez, Emilio Herasto<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias Agronómicas. Universidad Autónoma de Chiapas. Carretera Ocozocoautla – Villaflores km. 84.5. C.P. 30470. Villaflores, Chiapas.

<sup>2</sup>Facultad de Ingeniería. Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas. Carretera Villa Corzo – ejido Monterrey km. 03. 30520. Villa Corzo, Chiapas.

\*martineztagua@hotmail.com. **Maestría en Ciencias en Producción Agropecuaria Tropical.**

El maíz es uno de los cereales más cultivados en el mundo, sin embargo, para su producción presenta algunas limitantes. Una de ellas, es la toxicidad provocada por el aluminio (ión  $Al^{3+}$ ). En ese sentido, existen tecnologías agroecológicas que podrían mitigar los efectos que el  $Al^{3+}$  provoca. La presente investigación evaluó la respuesta del maíz Tuxpeño a la toxicidad causada por  $Al^{3+}$  y al uso de tecnologías agroecológicas. Las semillas se embebieron a 5 ppm de  $Al^{3+}$ , concentración tóxica determinada en investigaciones previas, posteriormente se embebieron con ácido salicílico e inocularon con Micorrizas y Azospirillum. Para el control del gusano cogollero, se aplicó el insecticida Palgus™ y para la fertilización se aplicó la fórmula comercial 17-17-17 de forma enterrada. El muestreo destructivo se realizó a los 82 dds (días después de la siembra), las variables fueron: Altura de planta (AP), Fluorescencia de la clorofila (FC), Número de hojas (NH), Contenido de clorofila (CC), Materia Seca del Tallo, Hoja y Raíz (MST, MSH, MSR), relación materia seca de la raíz/foiar (R/F), fracción de la materia seca de la raíz (FMR) y foliar (FMF). El diseño experimental fue completamente al azar con arreglo bifactorial. Se realizó un análisis factorial de componentes principales mediante análisis multivariado en STATISTICA versión 8.0. El análisis factorial de componentes principales permitió reducir la dimensionalidad de las variables a dos componentes que extrajeron el 68.4 y 71.9% de la varianza total. El componente I estuvo correlacionado con el CC, PSH, PST y PSP y el componente II con AP, Fo, FV/Fo, PSR y R/F. Los microorganismos benéficos presentan tendencias positivas para las variables AP, FC, MSR, R/F y FMR y en concentración de 5 ppm de  $Al^{3+}$  + ácido salicílico, se observan tendencias positivas en las variables de FMF y FC mínima. La interacción de microorganismos benéficos y ácido salicílico tienen efectos sinérgicos para el crecimiento de las plantas.

**Palabras claves:** Micorrizas, Azospirillum, ácido salicílico

**Área temática:** Fisiología vegetal

**FV01**

## **Variación en el crecimiento y la presencia de antocianinas durante el desarrollo temprano de *Annona macrophyllata* Donn. Sm. (Annonaceae) en dos ambientes luminosos.**

**Acero-Cruz, Yesica Guadalupe<sup>1\*</sup>; De La Cruz-Corzo, Carlos Rafael<sup>1</sup>; De-la-Cruz-Chacón, Iván<sup>1</sup>;  
González-Esquinca, Alma Rosa<sup>1</sup>**

Laboratorio de Fisiología y Química Vegetal. Instituto de Ciencias Biológicas, Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas. Libramiento Norte 1150. Col. Lajas Maciel. C.P. 29035. Tuxtla Gutiérrez, México.

\*yesica.acero@e.unicach.mx. **Maestría en Ciencias En Biodiversidad y Conservación de Ecosistemas Tropicales**

*Annona macrophyllata* conocida como papaua, es una planta semicultivada por sus frutos que tienen demanda local, además de ella se han aislado moléculas con actividad antitumoral y antimicrobiana; se conoce la capacidad de esta especie para producir alcaloides y antocianinas durante el desarrollo temprano y la influencia de la luz como regulador de la presencia de diversos grupos de metabolitos secundarios. Esta investigación tuvo como objetivo determinar el efecto de dos ambientes luminosos sobre el crecimiento de plántulas y sobre su asociación con la producción de antocianinas. Se germinaron 702 semillas de *A. macrophyllata* colocándolas en ácido giberélico al 0.5% y se sembraron en una disposición alterna en dos lugares con diferente proporción de radiación rojo/rojo lejano (R/RL); posterior a la emergencia de la radícula se caracterizaron las etapas fenológicas de acuerdo a la escala decimal BBCH. La medición del crecimiento se realizó siguiendo el desarrollo de cada plántula de forma que se cumplieran las características fenológicas establecidas para cada etapa. Se recolectaron 15 individuos de cada etapa para determinar las antocianinas totales mediante el método espectrofotométrico de pH diferencial. Las pruebas estadísticas incluyeron T-student, U de Mann-Whitney, Kruskal-Wallis y un análisis de correlación y regresión lineal empleando el programa R a través del entorno de Rstudio. Las respuestas encontradas en *A. macrophyllata* se agruparon en morfológicas y químicas, las respuestas más claras fueron las morfológicas debido a que varias estructuras respondieron a los cambios de radiación R/RL. Se destaca que la proporción de antocianinas estuvo asociada a la elongación del hipocótilo. Este estudio permitió conocer las respuestas de la especie en ambientes de sombra y semisombra, lo cual puede ayudar a elegir el mejor ambiente para su establecimiento en campo, ya que es una planta con potencial de cultivo.

**Palabras clave:** radiación rojo/rojo lejano, R/RL, antocianinas, luz, respuestas del metabolismo secundario

**Área temática:** Fisiología vegetal

**FV02**

## Selección de *Atta mexicana* (Smith) (Himenoptera: Formicidae) sobre tres especies del bosque nublado y evaluación del potencial antifúngico de los extractos metanólicos foliares sobre su hongo simbionte *Leucoagaricus gongylophorus* (Müller) (Lepiotaceae: Basidiomycota)

Infante-Rodríguez, Dennis Adrián<sup>1,2\*</sup>, Velázquez-Narváez, Alberto Carlos<sup>2</sup>, Martínez-Tlapa, Dora Luz<sup>2</sup>, Monribot-Villanueva, Juan Luis<sup>1</sup>, Guerrero-Analco, José Antonio<sup>1</sup>, Valenzuela-González, Jorge Ernesto<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>Red de Estudios Moleculares y Avanzados, Campus III, Biomimic, Instituto de Ecología A. C. Carretera Antigua a Coatepec 351, Xalapa, Veracruz, México.

<sup>2</sup>Red de Ecología funcional, Campus II, Instituto de Ecología A. C. Carretera Antigua a Coatepec 351, Xalapa Veracruz, México.

\*dennis.infante@posgrado.ecologia.edu.mx. **Doctorado en Ciencias del Instituto de Ecología A.C.**

*Atta mexicana* presenta una simbiosis mutualista obligada con el hongo *Leucoagaricus gongylophorus* del cual se alimenta. En este estudio evaluamos las preferencias de forrajeo de *A. mexicana* sobre *Palicourea padifolia* (hojas glabras), *Platanus mexicana* y *Eriobotrya japonica* (hojas con tricomas), y analizamos el potencial antifúngico de los extractos foliares ( $0.2-2 \text{ mg mL}^{-1}$ ) sobre el hongo simbionte. Adicionalmente, realizamos una caracterización físico-química de las hojas y los extractos metanólicos en estas plantas. *P. padifolia* fue preferida por las hormigas forrajeras sobre *E. japonica* y *P. mexicana*. *P. padifolia* presentó hojas blandas ( $8.7 \pm 2.44 \text{ kg cm}^{-2}$ ) y delgadas ( $0.12 \pm 0.02 \text{ mm}$ ) con un alto contenido de humedad ( $69.1 \pm 8.54\%$ ) en comparación con *E. japonica* y *P. mexicana*. En *E. japonica* las hormigas realizaron limpieza de tricomas foliares. El contenido de C, N, P, Na, K, Ca, y Mg no parecen influir en el rechazo foliar de *P. mexicana* y *E. japonica* ( $P > 0.05$ ). El análisis fitoquímico cualitativo de los extractos, reveló que *E. japonica* y *P. mexicana* contienen presencia alta o intermedia de fenoles, alta de flavonoides, y moderada de taninos. *P. padifolia*, tuvo baja presencia de estos metabolitos secundarios, excepto para alcaloides. Los extractos foliares de *P. mexicana* y *E. japonica* inhibieron el crecimiento miceliar del hongo simbionte a la concentración de  $2 \text{ mg mL}^{-1}$  ( $H_{(4)}=13.182$ ,  $P < 0.05$ ),  $0.2 \text{ mg mL}^{-1}$  ( $H_{(4)}=13.081$ ,  $P < 0.05$ ) y  $0.02 \text{ mg mL}^{-1}$  ( $H_{(4)}=11.564$ ,  $P < 0.05$ ). Detectamos un efecto promotor del crecimiento miceliar ( $50.1 \pm 13.01\%$ ) en el extracto de *P. padifolia* a  $2 \text{ mg mL}^{-1}$  en relación con el control (PDA). Nosotros concluimos que la humedad y la baja presencia de metabolitos secundarios influyeron en la selección del material foliar, mientras que la dureza, los tricomas y alta presencia de fenoles, flavonoides y taninos influyeron en el rechazo por las hormigas, además sugerimos que algunos metabolitos secundarios resultan inhibitorios para el hongo simbionte.

**Palabras clave:** herbivoría, características foliares, inhibición miceliar, metabolitos secundarios.

**Área temática:** Ecología química

**EQ01**

## Acetogeninas de semillas de *Annona macrophyllata* (Annonaceae) y su relación con el desarrollo de *Bephratelloides cubensis* (Hymenoptera)

Durán-Ruiz Claudia Azucena<sup>1, 2\*</sup>, González-Esquinca Alma Rosa<sup>1</sup>, Cruz-Ortega Rocío<sup>3</sup>, Alejandro Zaldívar-Riberón<sup>2</sup>, De-la-Cruz-Chacón Iván<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Laboratorio de Fisiología y Química Vegetal, Instituto de Ciencias Biológicas, Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas, Libramiento Norte Poniente 1150, Col. Lajas Maciel, CP 29035 Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México.

<sup>2</sup>Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad Universitaria, Delegación Coyoacán, CP 04510, Ciudad de México, México.

<sup>3</sup>Laboratorio de Alelopatía, Instituto de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad Universitaria, Delegación Coyoacán, CP 04360, Ciudad de México, México.

\*claudia.duran@unicach.mx **Doctorado en Ciencias Biológicas.** Universidad Nacional Autónoma de México.

*Annona macrophyllata* es una especie frutal conocida en México como papausa, papauce o ilama. Al igual que otras anonáceas, esta especie posee relevancia química debido a que biosintetiza, entre otras moléculas, "acetogeninas de anonáceas", metabolitos secundarios exclusivos de la familia Annonaceae que presentan diversas actividades biológicas, entre ellas la insecticida. Aunque estas acetogeninas se encuentran en mayor concentración en las semillas, la avispa barrenadora *Bephratelloides cubensis* cumple, salvo la cópula, todo su ciclo de vida en el interior de las semillas, alimentándose del endospermo, entonces si las acetogeninas son tóxicas ¿Por qué no lo son frente a *B. cubensis*? En este estudio se reporta la presencia de acetogeninas durante el desarrollo de las semillas de *A. macrophyllata* y se relaciona con la alimentación de las larvas. Las semillas se clasificaron en ocho etapas de desarrollo; para la obtención de acetogeninas se realizaron extracciones hexánicas y metanólicas de cada etapa y su detección se realizó en HPLC. También se caracterizó el ciclo de vida de *B. cubensis* y se recolectaron individuos de todos los estadios de desarrollo para la detección de acetogeninas siguiendo el mismo método. Los resultados demuestran que las acetogeninas se biosintetizan a partir de la mitad del desarrollo de las semillas, coincidiendo con la alimentación de las larvas, lo que indica que las avispas no solo ingieren a las sustancias de reserva sino también las acetogeninas tóxicas; a pesar de su consumo las acetogeninas no se detectaron en ningún estado de desarrollo de la avispa ni en las excretas, lo que supone que podrían ser utilizadas como reservas de energía o para la biosíntesis de otras moléculas. Las semillas representan para *B. cubensis* alimento y refugio durante los estados de su desarrollo.

**Palabras clave:** Avispa barrenadora de semillas, papausa, endospermo, metabolismo secundario

**Área temática:** fitoquímica, ecología química

**EQ02**

## Monitoreo anual de alcaloides antifúngicos de *Sapranthus campechianus* para un aprovechamiento fitoquímico sustentable

Chong-Rodríguez, Eduardo Alejandro<sup>1\*</sup>; González-Esquinca, Alma Rosa<sup>1</sup>; Schlie-Guzmán, María Adelina<sup>2</sup> y De-La-Cruz-Chacón, Iván<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Fisiología y Química Vegetal. Instituto de Ciencias Biológicas, Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas. Libramiento Norte 1150. Col. Lajas Maciel. C.P. 29035. Tuxtla Gutiérrez, México.

<sup>2</sup>Laboratorio de Biología Molecular y Genética, Instituto de Ciencias Biológicas, Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas, Tuxtla Gutiérrez, México. Libramiento Norte 1150. Col. Lajas Maciel. C.P. 29035. Tuxtla Gutiérrez, México.

\*eduardo.alejandroschong@gmail.com. **Maestría en Biodiversidad y Conservación de Ecosistemas Tropicales.**

La familia Annonaceae se distingue por biosintetizar alcaloides bencilisoquinolínicos con potentes actividades biológicas. *Sapranthus campechianus* es una anonácea silvestre de las selvas bajas caducifolias, produce alcaloides que inhiben el crecimiento *in vitro* e *in vivo* de hongos fitopatógenos. Su potente actividad ha permitido sugerir que es una posible fuente de metabolitos secundarios antifúngicos, sin embargo, es necesario realizar estudios para el aprovechamiento sustentable de este recurso natural, por lo que en el presente trabajo se determinaron los cambios en la riqueza y abundancia de los alcaloides en los tejidos de *S. campechianus* durante un ciclo fenológico anual, lo que permitió establecer cuándo y qué parte de la planta ofrece mayor número y abundancia de alcaloides antifúngicos. Para ello se obtuvieron extractos alcaloidales de raíces, tallos y hojas mediante la técnica ácido-base; se determinó el perfil químico mediante cromatografía de gases acoplada a espectrometría de masas (GC/MS). Los resultados de este seguimiento mostraron que esta especie produce por lo menos 12 alcaloides distribuidos de forma órgano específica, la mayoría son del tipo bencilisoquinolínico, cuatro de ellos (1-hidroxi-3-metoxiacridina-9(10H)-ona, thalifolina, liriodenina y reticulina) con actividad antifúngica. En las raíces fueron encontrados 12, seis constitutivos, reticulina fue el más abundante; en los tallos y hojas se detectaron seis, entre ellos liriodenina y reticulina de forma constitutiva. En algunos meses fue evidente la presencia de alcaloides particulares, lo cual indicó que la variación del perfil químico está modulada por la estacionalidad. Este estudio permite sugerir recolectas de raíces y hojas, especialmente en junio, donde tres alcaloides activos se encuentran en mayor abundancia, 1-hidroxi-3-metoxiacridina-9(10H)-ona, liriodenina y reticulina. El estudio refleja la posibilidad de utilizar este recurso vegetal de manera sustentable, proporcionando productos naturales biológicamente activos.

**Palabras clave:** quimiodiversidad, estacionalidad, fitopatógenos, metabolitos especializados, aprovechamiento fitoquímico sustentable

**Área temática:** Fitoquímica

**FQ01**

## ***Bursera simaruba* (L.) Sarg.: perfil fitoquímico y bioprospección de extractos metanólicos de sus hojas.**

**Landa-Cansigno Cristina**<sup>1\*</sup>, Infante-Rodríguez Dennis Adrián<sup>1,2</sup>, Gutiérrez-Sánchez Angélica<sup>1</sup>, Reyes-López Celeste<sup>1</sup>, Castillejos-Pérez Adriana Belén<sup>1</sup>, Pucheta-Fiscal José Efraín<sup>1</sup>, Murrieta-León Diana Lizzet<sup>1</sup>, Velázquez-Narváez Alberto Carlos<sup>2</sup>, Monribot-Villanueva Juan Luis<sup>1</sup>, Guerrero-Analco José Antonio<sup>1</sup>

Red de Estudios Moleculares Avanzados<sup>1</sup>, Red de Ecología Funcional<sup>2</sup>, Instituto de Ecología, A.C., 91073 Xalapa, Veracruz, México.

\* [cristina.landa@posgrado.ecologia.edu.mx](mailto:cristina.landa@posgrado.ecologia.edu.mx) **Doctorado en Ciencias del Instituto de Ecología A.C.**

*Bursera simaruba* es una especie maderable dominante en los bosques tropicales de Norte y Centroamérica. Es utilizada por diversos pueblos indígenas en los neotrópicos en la medicina tradicional. La mayoría de los estudios fitoquímicos para esta especie se han enfocado en su corteza y poco se ha descrito de sus hojas. Los objetivos de este estudio consistieron en describir la composición fitoquímica de las hojas utilizando métodos cualitativos y un enfoque de metabolómica no dirigida. Además, se evaluó el potencial del extracto metanólico foliar como potencial agente antibacteriano, antifúngico o antidiabético. La presencia de alcaloides, terpenos o esteroides, saponinas, fenoles, flavonoides, taninos y cumarinas en el extracto fue detectada mediante pruebas cualitativas. Los metabolitos secundarios identificados de forma tentativa mediante metabolómica no dirigida fueron compuestos fenólicos como el ácido clorogénico, procianidina B2, isovitexina y acetina. Los extractos no mostraron efecto antibacteriano contra las cepas Gram-negativas *Pseudomonas* sp. y *Pectobacterium carotovorum* ( $P > 0.05$ ). Los extractos foliares exhibieron un efecto moderado en la inhibición del crecimiento micelial (21.23%) del hongo fitopatógeno *Fusarium solani* ( $H_2 = 6.00$ ,  $P = 0.04$ ). Además mostraron efecto antidiabético por la vía de inhibición de las carbohidrolasas, ya que inhibieron a las enzimas  $\alpha$ -amilasa ( $87.72 \pm 1.41\%$ ) y  $\alpha$ -glucosidasa ( $75.85 \pm 19.71\%$ ). La inhibición de  $\alpha$ -amilasa fue menor ( $H_3 = 10.532$ ,  $P = 0.014$ ) que la observada para la acarbosa ( $99.64 \pm 0.49\%$ ), mientras que la inhibición de  $\alpha$ -glucosidasa no presentó diferencias significativas ( $H_3 = 7.7234$ ,  $P = 0,052$ ) en relación a la acarbosa, utilizada como fármaco de referencia ( $77.71\% \pm 1.66$ ). El estándar de ácido clorogénico mostró una inhibición significativa de las enzimas  $\alpha$ -amilasa ( $49.46 \pm 1.08\%$ ) y  $\alpha$ -glucosidasa ( $85.09 \pm 0.45\%$ ). Los resultados de este estudio sugieren que las hojas de *B. simaruba* son una fuente poco explotada de metabolitos secundarios con potencial antifúngico y antidiabético.

**Palabras clave:** extracto foliar, hiperglicemia, metabolitos secundarios, metabolómica no dirigida.

**Área temática:** Fitoquímica

**FQ02**

## Flavonoides y fitoalexinas defensoras de *Vanilla planifolia* Jackson infectada con *Fusarium oxysporum*

Cervantes-Herrera, Sacsi Xhanat<sup>1\*</sup>; Monribot-Villanueva, Juan Luis<sup>3</sup>; Iglesias-Andreu, Lourdes Georgina<sup>1</sup>; Guerrero-Analco, José Antonio<sup>3</sup>; Sánchez-Coello, Nadia Guadalupe<sup>2</sup> y Luna-Rodríguez, Mauricio<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Biotecnología y Ecología Aplicada (INBIOTECA), Universidad Veracruzana, Av. Culturas Veracruzanas 101, Col. E. Zapata. C. P. 91010, Xalapa, Veracruz, México.

<sup>2</sup>Laboratorio Red de Estudios Moleculares Avanzados Clúster BioMimic<sup>®</sup>, Instituto de Ecología A. C., Carretera antigua a Coatepec 351, El Haya. C.P. 91070, Xalapa, Veracruz, México.

<sup>3</sup>Laboratorio de Genética e Interacciones Planta Microorganismo, Facultad de Ciencias Agrícolas, Universidad Veracruzana, Circuito Gonzalo Aguirre Beltrán s/n, Zona Universitaria, C.P. 91090, Xalapa, Veracruz, México.

\*sacxhanat\_ch@yahoo.com.mx. **Doctorado en Ciencias en Ecología y Biotecnología.**

*Vanilla planifolia* Jacks. está sujeta a protección especial debido a las severas afectaciones que ha sufrido su hábitat natural. El cultivo se encuentra amenazado por enfermedades como la pudrición de raíz y tallo ocasionada por *Fusarium oxysporum* f. sp. *vanillae*, que está generando pérdidas productivas superiores a 60 %. Por ello se están llevando a cabo estudios metabólicos no dirigidos a fin de detectar metabolitos implicados en la respuesta bioquímica defensiva de la planta en esta interacción planta-patógeno. Para ello se procedió a inocular raíces nuevas de esquejes de vainilla con una suspensión de esporas de *F. oxysporum*, patógeno (cepa M21C5) y no patógeno (cepa BC1). Se emplearon como control plantas sin inóculo fúngico. Se evaluó la respuesta metabólica a 1.5, 5 y 10 días post-inoculación (dpi). Los extractos se prepararon en metanol, se analizaron mediante RP-UPLC-MS-ESI-Q-TOF. El análisis de MS se realizó utilizando una fuente de ionización ESI+, en un rango de masa 50-1200 Da. El análisis estadístico incluyó Análisis de Componentes Principales, pruebas "t" de student y Fold changes (plataforma MetaboAnalyst). Para la identificación tentativa se empleó la base de datos pública Metlin, considerando la masa exacta del ion molecular y el patrón de fragmentación de cada compuesto. Los resultados obtenidos revelaron la presencia de compuestos ( $\log_2$ -FC > 3) asociados con la inducción de defensa en plantas inoculadas con M21C5 los primeros 5 dpi. Se constató que fitoalexinas y flavonoides participan en el mecanismo defensivo, hasta 10 dpi con BC1 y que los tricotecnos tipo B, presentaron niveles altos de patogenicidad en M21C5 y menor en BC1. Este estudio permitirá explorar las rutas metabólicas y definir los mecanismos de inducción de defensa natural de la planta en interacción con este patógeno, con miras a desarrollar estrategias de conservación de este cultivo ancestral y el manejo del patógeno.

**Palabras clave:** Pudrición de raíz y tallo, Metabólica no dirigida, Metabolitos, Interacción planta-patógeno.

**Área temática:** Biotecnología

**BT01**

## Caracterización de bacterias con potencial biofertilizante, aisladas de suelo rizosférico de *Physalis* sp. silvestre

Ramírez-Cariño, Heriberto Fortino<sup>1\*</sup>; Morales-García, Isidro<sup>1</sup>; Guadarrama-Mendoza, Paula Cecilia<sup>2</sup>; Martínez-Gutiérrez, Gabino Alberto<sup>1</sup> y Valadez-Blanco, Rogelio<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>Instituto Politécnico Nacional, Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional Unidad Oaxaca. Hornos 1003 Santa Cruz Xoxocotlán, Oaxaca C. P. 71230. <sup>2</sup>Universidad Tecnológica de la Mixteca. Carretera a Acatlima Km. 2.5 Huajuapán de León, Oax., México C.P. 69000.

\*heragricola@hotmail.com. **Doctorado en Ciencias en Conservación y Aprovechamiento de Recursos Naturales.**

El uso de bacterias promotoras del crecimiento vegetal como biofertilizantes en los cultivos, es una alternativa a los fertilizantes químicos. Solubilización de fósforo, fijación de nitrógeno, síntesis de ácido indol acético (AIA) y producción de sideróforos y amoniaco son los mecanismos de promoción de crecimiento más reportados. Esta investigación caracterizó *in vitro* e identificó mediante secuenciación del gen ADNr 16S, las bacterias con potencial biofertilizante, aisladas de suelo rizosférico de plantas silvestres de tomate de cáscara (*Physalis* sp.). Las pruebas consistieron en: solubilización de fósforo, síntesis de AIA, fijación de nitrógeno y producción de amoniaco. La solubilización de fósforo se determinó cualitativamente mediante el crecimiento de las bacterias en medio sólido NBRIP con fosfato tricálcico como fuente insoluble. La cuantificación de fósforo solubilizado en caldo NBRIP se hizo mediante técnicas colorimétricas usando ácido cloromolíbico y cloruro estañoso. Para la producción de AIA y amoniaco se usaron los reactivos de Salkowski y de Nessler, respectivamente. El medio NFb, libre de nitrógeno, se usó para las bacterias fijadoras de nitrógeno. Se realizó un ANOVA y una comparación de medias Tukey ( $p < 0.05$ ) con el software SAS. Los resultados obtenidos consistieron en 30 bacterias aisladas: todas fijaron nitrógeno, 6 produjeron amoniaco, 10 solubilizaron fósforo y 3 produjeron AIA. 13 bacterias presentaron al menos dos mecanismos de promoción de crecimiento, de las cuales 7 fueron identificadas. Las bacterias que presentaron 4 y 3 mecanismos de promoción de crecimiento se identificaron como *Phytobacter ursingii* y *Bacillus cereus*; y *Acinetobacter calcoaceticus* y *Cellulosimicrobium cellulans*, respectivamente. *P. ursingii* presentó un halo de solubilización de fósforo de 4.92 y fósforo solubilizado de 2.48 mg/l; así como 4.47 µg AIA/ml, estadísticamente superior que las otras bacterias. Los resultados sugieren que las bacterias solubilizadoras de fósforo y productoras de AIA, aisladas de la rizósfera de *Physalis*, tienen potencial biofertilizante.

**Palabras clave:** tomate de cáscara, biofertilizantes, bacterias promotoras de crecimiento, *Phytobacter ursingii*.

**Área Temática:** Biotecnología

**BT02**

## Sustratos orgánicos y biofertilización para la adaptación y crecimiento de plántulas de *Agave angustifolia* Haw., en vivero

De los Santos-Álvarez, Francisco<sup>1\*</sup>; Sabino-López, Juan Elias<sup>1</sup>; Hernández-Castro, Elías<sup>1</sup>; Vázquez-Villamar, Mirna<sup>1</sup>; Segura-Pacheco, Héctor Ramón<sup>1</sup> y Cruz-Huerta, Nicasio<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>Maestría en Ciencias Agropecuarias y Gestión Local. Universidad Autónoma de Guerrero. Carretera Iguala-Tuxpán km 2.5, Iguala, Guerrero, México. CP. 40052.

<sup>2</sup>Colegio de Postgraduados Campus Montecillo. Posgrado de Recursos Genéticos y Productividad. Km. 36.5 Carretera México-Texcoco C.P. 56230, Montecillo, Texcoco Estado de México, México.

\*piscis.franco@hotmail.com. **Maestría en Ciencias Agropecuarias y Gestión Local.**

El *Agave angustifolia* es originario de México y usado para la obtención de diversos productos alimenticios, vestido y vivienda. Su reproducción presenta algunos inconvenientes, debido a limitaciones en el manejo agronómico que condicionan la calidad de la plántula. El uso de sustratos orgánicos, compostas y la biofertilización son una alternativa para la obtención de plántulas con calidad agronómica. El objetivo de esta investigación fue estudiar el efecto de sustratos orgánicos alternativos y la biofertilización sobre el crecimiento de plántulas de *A. angustifolia* en vivero. Se estableció un experimento en vivero cubierto con malla sombra, en un diseño completamente al azar con 6 tratamientos y 21 repeticiones. Las plántulas de *A. angustifolia* obtenidas por propagación *in vitro* de un año y medio de edad se trasplantaron en macetas de polietileno de 3 L llenadas con bagazo de agave precompostado y con composta. Las plántulas se regaron quincenalmente con solución orgánica al 5% y 10% de su concentración y el testigo sin solución. Cinco meses después del trasplante se registró la altura y diámetro de la roseta, el largo y ancho de la hoja principal y el número de hojas por plántula. Los análisis de varianza y prueba de comparación de medias de Tukey ( $\alpha = 0.05$ ) mostraron que el riego con solución al 10% registro la mayor altura (45.84 cm) y diámetro (61.94 cm) de la roseta, el largo (44.74 cm) y ancho (2.97 cm) de la hoja principal y número de hojas (11.04). Las plántulas cultivadas en bagazo de *Agave* obtuvieron mayor altura (49.97 cm) y diámetro (71.29 cm) de roseta, largo (48.92 cm) y ancho (2.74 cm) de la hoja principal y mayor número de hojas (8.82). Los sustratos orgánicos y riego con solución orgánica favorecen el desarrollo de plántulas de *Agave angustifolia* en vivero.

**Palabras clave:** *Agave angustifolia*, *in vitro*, biofertilización, bagazo de *Agave*, composta.

**Área temática:** Biotecnología

## Factibilidad del uso del Sargazo (*Sargassum spp*) para diferentes aplicaciones

Cante-Aguilar, Alexis Daniel<sup>1\*</sup>; Cupul-Balam, Gladis del Rosario<sup>1\*</sup>; Valenzuela-Muñiz, Ana María<sup>1</sup>;  
Ben Youssef-Brants, Cherif<sup>1</sup> y Verde-Gómez, José Ysmael<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Tecnológico Nacional de México / IT de Cancún. Av. Kabah Km 3, Col. Centro C.P. 77500 Cancún, Quintana Roo.

\*alexiscant71@hotmail.com, gcupul81@gmail.com. **Maestría en Ciencias Ambientales.**

Las algas tienen células con pigmentos que les permiten realizar la fotosíntesis, tienen una amplia distribución geográfica y colonizan varios sitios, pero siempre están vinculados a la presencia de agua. Se pueden encontrar flotando, en rocas mojadas, paredes o en asociación con otros organismos, son del tipo planctónicos (microalgas) o bentónicos (macroalgas). En los últimos años las invasiones masivas por *Sargassum spp* (algas pardas o marrones) en África Occidental (Ghana), las costas de Brasil, en las playas del Caribe Mexicano (costas de Quintana Roo) y el Golfo de México se han venido incrementado, tanto en frecuencia como en cantidad. Actualmente este fenómeno representa un problema ambiental, social y económico grave, por la masiva presencia de macroalgas marinas que irrumpen en las aguas del Caribe Mexicano, principalmente las especies de *Sargassum natans* y *S. fluitans*. Esta situación ha generado un gran interés en desarrollar líneas de investigación y desarrollo tecnológico, que brinden soluciones para sus posibles aplicaciones en diferentes campos. Algunas de ellas, involucran la utilización de la biomasa recolectada para obtener etanol, fabricar papel, producir biogás, materiales de construcción, o incorporarla como suplemento alimentario para la dieta del ganado. Todas con el fin de aprovechar los componentes del sargazo, y así minimizar su afectación. En este trabajo se presenta una recopilación y análisis de los usos y aplicaciones más relevantes del *Sargassum spp*, con la finalidad de informar y dar a conocer el estado del arte en esta área.

**Palabras claves:** Biomasa, *Sargassum natans*, *S. fluitans*, aplicaciones.

**Área temática:** Biotecnología.

**BT04**

## Efecto del uso del suelo en la actividad antimicrobiana de la miel y propóleo de abejas mellíferas (*Apis mellifera*) manejadas y ferales

Vicario-Sánchez, Gladys<sup>1\*</sup>; Sayago-Lorenzana, Roberto<sup>1,2</sup> y Lopezaraiza-Mikel, Martha Elena<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Desarrollo Sustentable, Universidad Autónoma de Guerrero, carretera federal Acapulco-Zihuatanejo Km 106+900, Col. Las Tunas, Cp. 40900, Tecpan de Galeana, Guerrero, México

<sup>2</sup>Laboratorio Nacional de Análisis y Síntesis Ecológica, Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad Morelia, Universidad Nacional Autónoma de México.

\*vicario91@hotmail.com. **Maestría en Recursos Naturales y Ecología.**

La abeja *Apis mellifera* es una especie de gran importancia ecológica y agropecuaria por su papel en la polinización de plantas y por los productos derivados de su crianza. Además, ocupa un lugar único en la cultura humana por el uso ancestral de dichos productos, algunos de los cuales tienen propiedades antimicrobianas y son utilizados en la medicina tradicional. La actividad antimicrobiana de mieles y propóleos es afectada por la composición de especies de plantas que son fuente del néctar y las resinas utilizadas por las abejas para su producción. En este estudio evaluamos el efecto del cambio de uso de suelo sobre la actividad antimicrobiana mieles y propóleos de colmenas manejadas y ferales en un área de bosque tropical seco en la Costa Grande de Guerrero. En un paisaje de cambio de uso de suelo dominado por agricultura, ganadería y asentamientos humanos, se comparó la actividad antimicrobiana de mieles y propóleos producidos en apiarios localizados en matrices que incluyen parches de bosque y matrices sin bosque. Con el método de difusión en agar en placa se evaluó la inhibición del crecimiento de cepas de microorganismos Gram negativo: *Escherichia coli* y *Klebsiella pneumoniae*, y Gram positivo: *Staphylococcus aureus* y *Enterococcus faecalis*. Se encontró variación en la inhibición del crecimiento entre cepas, con algunas cepas más susceptibles a mieles y propóleos de colmenas de reinas manejadas, en sitios particulares, o de paisajes sin bosque (cepas *E. coli* y *K. pneumoniae* para propóleo). Concluimos que algunas cepas podrían ser susceptibles a metabolitos secundarios de especies de plantas particulares, cuya distribución en el paisaje determinaría las respuestas registradas de las colmenas en el estudio, por lo que se requiere de un diseño más robusto para probar si la presencia de bosque influye en la actividad antimicrobiana de mieles y propóleos.

**Palabras claves:** Actividad antimicrobiana, bosque tropical, extractos de propóleos, abejas africanizadas

**Área temática:** Biotecnología

**BT05**

## **Actividad antifúngica *in vitro* mediante compuestos difusibles y volátiles generados por bacterias rizosféricas del género *Bacillus*, contra *Fusarium oxysporum***

**Tlilayatzi-Bello, Alba Arely<sup>1\*</sup>**, Ramírez-Reyes, Thalía Isolda<sup>1</sup>; Guadarrama-Mendoza, Paula Cecilia<sup>1</sup>; Valadez-Blanco, Rogelio<sup>1</sup> y Guevara-Avendaño, Edgar<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Bioprocesos, Edif. Productos naturales y Alimentos, Universidad Tecnológica de la Mixteca, Carretera a Acatlima Km. 2.5, Acatlima, 69000 Huajuapán de León, Oaxaca.

\*a.tbello@outlook.com. **Maestría en ciencias: Productos naturales y alimentos.**

El control de fitopatógenos en cultivos de jitomate mediante la aplicación de métodos químicos es eficiente; sin embargo, generan daños y efectos negativos en el ambiente. El uso de agentes biológicos son una alternativa para el control de fitopatógenos. En el presente trabajo, se evaluó *in vitro* el efecto de compuestos orgánicos difusibles y volátiles generados por 70 aislados bacterianos (recolectados en una localidad de la Mixteca), contra el hongo fitopatógeno de jitomate *Fusarium oxysporum*. Para la evaluación del efecto antifúngico por difusibles, se usó la prueba de antagonismo en placa. Se colocó un disco micelial de 5 mm del hongo fitopatógeno en el centro de una placa de Petri con APD, en ella, fueron inoculados 3 aislados distintos y un control en forma equidistante. La actividad antifúngica por volátiles se evaluó mediante el método de bases de placas contrapuestas y selladas. Para ello, en el centro de una placa de Petri con APD se colocó un disco micelial de 5 mm del hongo fitopatógeno, y en otra placa con agar nutritivo se estirió el aislado de prueba. Las placas fueron contrapuestas y selladas. En ambas pruebas, se incubó a 28°C por 5 días y se midió el crecimiento del hongo para la determinación del porcentaje de inhibición. Los datos se analizaron mediante una prueba de Dunnet ( $P \leq 0.05$ ) y Tukey ( $P \leq 0.05$ ). Mediante la secuenciación del gen ribosomal 16S, se identificaron los aislados con mayor actividad antagónica. Los resultados mostraron que el mejor aislado en el antagonismo por difusibles fue, BTZ-1 con una inhibición del 61% y para el antagonismo por volátiles, BTZ-17 con el 33%. Estos aislados se identificaron como *Bacillus siamensis* y *B. halotolerans*, respectivamente. Estos recursos biológicos con actividad antagónica, podrían en un futuro ser usados para reducir la aplicación de agroquímicos en el cultivo de jitomate.

**Palabras clave:** actividad antifúngica, antagonismo, fitopatógenos

**Área temática:** Biotecnología

**BT06**

## Estudio fisicoquímico y molecular de diferentes tipos de lixiviados derivados de material orgánico

**Serrano-Ramírez, Rocío del Pilar<sup>1\*</sup>**, Ruíz-Valdiviezo, Víctor Manuel<sup>1</sup>, Ruiz Lau, Nancy<sup>1</sup> y Montes-Molina, Joaquín Adolfo<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Biotecnología. Tecnológico Nacional de México, IT de Tuxtla Gutiérrez,  
Carretera Panamericana Km. 1080, 29050 Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México.

\*rocko\_0049@hotmail.com. **Doctorado en Ciencias de los Alimentos y Biotecnología.**

Uno de los procesos biológicos que ayudan a reciclar los desechos animales es el vermicomposteo, por el cual los residuos orgánicos se descomponen a través de las acciones de las lombrices de suelo en combinación con las bacterias encontradas en estos procesos. En el desarrollo de este proceso, el control de la humedad es fundamental ya que garantiza una actividad óptima de la lombriz de suelo. El agua utilizada para el control de la humedad se filtra desde los depósitos, mientras que el exceso de agua es vertido y colectado. El líquido filtrado durante este proceso se le llama lixiviado de lombriz y puede contener factores de crecimiento y nutrientes que pueden ser utilizados por las plantas y los microorganismos. El objetivo de este estudio fue analizar las características fisicoquímicas de lixiviados de compostas y vermicompostas almacenados 120 días.

En esta investigación se utilizó la plataforma de secuenciamiento Illumina MiSeq de alto rendimiento para las caracterizaciones moleculares de los tratamientos. Se realizaron extracciones de lixiviados de compostas y vermicompostas con tres diferentes métodos por triplicado utilizando excretas vacunas y cuniculas utilizando la lombriz *Eisenia fetida*. Dentro de los resultados unos de los filum predominaron fue *Proteobacteria* para el lixiviado de vermicomposta con excreta vacuna. Mientras que para el tratamiento de lixiviado de composta vacuna encontramos el filum *Chlorobi* como el segundo más dominante de acuerdo al análisis genético del 16S rARN. Se determinó que los desechos orgánicos utilizados influyen en el mejoramiento de la calidad en los procesos de compostaje y vermicompostaje.

**Palabras clave:** *Eisenia fetida*, vermicomposta, lixiviado de lombriz, residuos orgánicos y descomposición.

**Área temática:** Biotecnología

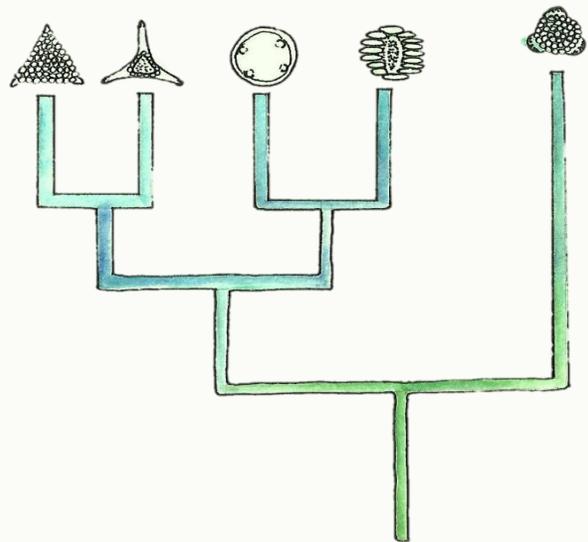
**BT07**

# Taxonomía

# Sistemática

# Genética

La taxonomía es la ciencia de ordenar a los organismos en un sistema de clasificación, mientras que la sistemática es la ciencia de la diversidad biológica desde su historia evolutiva. Por su parte la genética estudia como se transmite la herencia biológica a través de las generaciones. Entender y comprender cada uno de estos aspectos son la base para desarrollar conocimientos que nos permitan entender mejor los procesos biológicos de zonas tan complejas como son los ecosistemas tropicales.



Somos una especie en viaje  
Vamos con el polen en el viento  
Estamos vivos porque estamos en movimiento  
Fuimos la gota de agua viajando en el meteorito  
Cruzamos galaxias, vacío, milenios  
Buscábamos oxígeno, encontramos sueños  
J. Drexler

## Primer estudio faunístico sobre las anémonas de mar *sensu stricto* (Actiniaria, Cnidaria) en Oaxaca, México

Cortés-Jiménez, Salvador Uriel<sup>1\*</sup>; González-Muñoz, Ricardo Enrique<sup>2</sup>; Islas-Villanueva, Valentina<sup>3</sup> y Benítez-Villalobos, Francisco<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Programa de Ecología Marina, Universidad del Mar, campus Puerto Ángel. Avenida Universidad s/n. Col. El Faro. C.P. 70902. Puerto Ángel, Oaxaca, México.

<sup>2</sup>Laboratorio de Biología de Cnidarios, Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras, Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas de Argentina. Facultad de Ciencias Naturales y Exactas, Universidad Nacional de Mar del Plata. Funes 3250. C.P. 7600. Mar del Plata, Argentina.

<sup>3</sup>Laboratorio de Genética, Universidad del Mar, campus Puerto Ángel. Avenida universidad s/n. Col. El Faro. C.P. 70902. Puerto Ángel, Oaxaca, México.

<sup>4</sup>Instituto de Recursos, Universidad del Mar, campus Puerto Ángel. Avenida Universidad s/n. Col. El Faro. C.P. 70902. Puerto Ángel, Oaxaca, México.

\*urimanbm25@gmail.com. **Maestría en Ciencias: Ecología Marina.**

Las anémonas de mar (*sensu stricto*) son invertebrados marinos bentónicos, pertenecientes al orden Actiniaria. Habitan en todas las latitudes, y en profundidades desde el intermareal hasta los ~10,000 m. Desempeñan un rol ecológico importante en el transporte de materia y energía entre el bentos y la columna de agua. Algunas especies representan fuentes de productos bioactivos útiles para la farmacología y biotecnología. Actualmente, se conocen alrededor de 1,200 especies de anémonas de mar en el mundo. En el Pacífico Oriental Tropical (POT) se han reportado 27 especies en mares litorales y profundos. Sin embargo, no existen antecedentes para la costa de Oaxaca, por lo que, esta investigación se realizó con el objetivo de estudiar la fauna de anémonas de mar en el Estado. Se revisaron 78 ejemplares provenientes de seis localidades de la costa de Oaxaca, los cuales fueron anestesiados utilizando cloruro de magnesio (MgCl<sub>2</sub>) al 5%, fijados con formol al 4% y preservados en alcohol al 70%. Para el análisis taxonómico se revisó la anatomía externa e interna, se realizaron disecciones y preparaciones histológicas de los ejemplares, utilizando cortes de 8-10 µm teñidos con la tinción tricrómica de Mallory. Se realizaron preparaciones permanentes de los tejidos para el análisis del cnidoma. Los ejemplares pertenecen a tres familias: Actiniidae, Aiptasiidae y Andvakiidae, seis géneros y cinco taxones específicos: *Bunodosoma californicum*, *Isoaulactinia hespervolita*, *Phymactis papillosa*, *Telmatactis panamensis* y *Exaiptasia diaphana*, además de *Actinostella* sp. Se elaboraron descripciones acompañadas de fotografías anatómicas, histológicas y del cnidoma para cada especie, así como mapas de la distribución geográfica regional actualizados. Este trabajo representa el primer reporte de anémonas de mar para las costas de Oaxaca, y documenta por primera vez la presencia de *I. hespervolita* en el POT, aumentando a 28 especies el número de actinarios distribuidos dentro del POT.

**Palabras clave:** Actiniaria, cnidoma, histología, Pacífico Oriental Tropical, taxonomía.

**Área temática:** Taxonomía

**TX 01**

## Taxonomía y bioestratigrafía de los ammonites de El Tzu-Tzu, Formación Ocozocoautla (Maastrichtiano, Cretácico Superior), Chiapas, México

Gómez-Pérez, Luis Enrique<sup>1\*</sup>; Moreno Bedmar, Josep<sup>2</sup> y Penagos García, Fredi<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Museo de Paleontología "Eliseo Palacios Aguilera". Calzada de las Personas Ilustres s/n. Antiguo Parque Madero. C.P. 29000. Tuxtla Gutiérrez, México.

<sup>2</sup> Instituto de Geología, Universidad Nacional Autónoma de México. Circuito de la Investigación Científica s/n, Ciudad Universitaria. C.P. 04510. Delegación Coyoacán, Ciudad de México.

<sup>3</sup> Laboratorio de Hidrobiología. Instituto de Ciencias Biológicas, Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas. Libramiento Norte 1150. Col. Lajas Maciel. C.P. 29035. Tuxtla Gutiérrez, México.

\* goperezle@gmail.com. **Maestría en Ciencias en Biodiversidad y Conservación de Ecosistemas Tropicales.**

Los ammonites pertenecen a una subclase extinta de cefalópodos que vivieron desde el Devónico Inferior hasta el Cretácico Superior. Sus representantes se extendieron ampliamente y sus fósiles son comunes en todos los continentes, así como en muchas islas oceánicas. A pesar de ello, para el Estado de Chiapas es un grupo casi desconocido. Recientemente, se ubicó un nuevo afloramiento al sureste del municipio de Ocozocoautla de Espinosa, Chiapas. Allí se levantó una sección estratigráfica donde se rescataron ammonites de forma *in situ* y *ex situ*, que por su buena conservación permitieron realizar el estudio taxonómico y bioestratigráfico. Para la asignación taxonómica se consideraron medidas morfométricas (diámetro de concha, ombligo, altura y anchura de la vuelta, proporción ombligo/diámetro y anchura/altura de la vuelta), la forma de la sección de la vuelta y análisis bivariados. Los dendrogramas de similitud se elaboraron en el software Past, para ubicar afinidades entre localidades y provincias paleobiogeográficas. El análisis taxonómico determinó nueve familias y 20 taxones, 16 a nivel especie y cuatro hasta género. Dieciocho taxones se documentan por primera vez en el Estado y siete son primer registro en el País. El análisis bioestratigráfico permitió establecer la biozona de *Pachydiscus (Pachydiscus) neubergicus* que confirma la edad del Maastrichtiano Inferior para la Formación Ocozocoautla. La fauna de ammonites de El Tzu-Tzu muestra mayor afinidad con los conjuntos de Crimea y Pakistán de la provincia del Tethys, por lo tanto, el conjunto se compone principalmente de elementos de esta provincia y se complementa de taxones cosmopolitas, en menor proporción taxones de las provincias Indo-Pacífico y América del Norte. Este trabajo documenta la presencia de ammonites en el sur del Golfo de México y contribuye al conocimiento taxonómico, bioestratigráfico y paleobiogeográfico de los ammonites de México durante el Maastrichtiano temprano.

**Palabras clave:** Biozona, *Pachydiscus (Pachydiscus) neubergicus*, provincia, paleobiogeografía, Tethys.

**Área temática:** Taxonomía.

**TX 02**

## Avance en el estudio de los peces fósiles del superorden Clupeomorpha encontrados en México

Than-Marchese, Bruno Andrés<sup>1\*</sup>; Alvarado-Ortega, Jesús<sup>2</sup>; Malgarejo-Damían, María del Pilar<sup>3</sup>;  
Velázquez-Velázquez, Ernesto<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Doctorado en Ciencias en Biodiversidad y Conservación de Ecosistemas Tropicales, Instituto de Ciencias Biológicas, Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas. Libramiento Norte Pte. #1150, Col. Lajas Maciel. C.P. 29039. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México.

<sup>2</sup>Instituto de Geología, Universidad Nacional Autónoma de México. Circuito de la Investigación S/N, Ciudad Universitaria. México, 04510. Coyoacán, D.F., México. <sup>3</sup>Posgrado en Ciencias Biológicas, Instituto de Geología, Universidad Nacional Autónoma de México. Circuito de la Investigación S/N, Ciudad Universitaria. México, 04510. Coyoacán, D.F., México.

<sup>4</sup>Museo de Zoología, Instituto de Ciencias Biológicas, Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas. Libramiento Norte Pte. #1150, Col. Lajas Maciel. C.P. 29039. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México.

\*bruthmar@gmail.com **Doctorado en Ciencias en Biodiversidad y Conservación de Ecosistemas Tropicales.**

Los peces clupeomorfos son teleósteos incorporados al superorden Clupeomorpha, cuyos rasgos distintivos son: la presencia de escudos ventrales, la conexión otofísica en el cráneo, la comisura del canal supratemporal pasando a través de los parietales o entre los parietales y el supraoccipital. Los registros más antiguos de este clado datan del Cretácico Inferior, incluyendo a *Ellimmichthys longicostatus* (Brasi) y *Ezkutuberezi carmenae* (España). En el siglo pasado, el primer reporte publicado de clupeomorfos de México, fue vagamente señalado como *Diplomystus*-like del Albiano de la Cantera Tlayúa, Puebla. Desde la década de 1990, se ha iniciado el desarrollando una nueva generación de paleoictiólogos en este país, quienes han retomado el estudio de este grupo de peces fósiles, particularmente por su diversidad, abundancia y larga historia evolutiva. Este trabajo evaluó preliminarmente la diversidad taxonómica de clupeomorfos fósiles presente en el territorio mexicano. El trabajo de campo encabezado por el personal del Museo de Paleontología "Eliseo Palacios Aguilera" y del Instituto de Geología de la UNAM, ha permitido la recuperación de numerosos ejemplares de distintas especies potencialmente nuevas proveniente de ocho yacimientos fosilíferos cuyas edades comprenden entre el Albiano y el Daniano en los estados de Chiapas, Coahuila, Hidalgo y Puebla. Esta asociación incluye: *Paraclupea seilacheri*, *Scombroclupea javieri*, *S. occidentalis*, *Ranulfoichthys dorsonudum*, y *Triplomystus applegatei*, así como *Armigatus* (3 spp.), *Ellimma* (2 spp.), *Ranulfoichthys*-like (1 spp.), *Ellimmichthyiformes*-like (4 spp.) y *clupeiformes*-like (2 spp.). Este alto número de taxones, principalmente del Albiano y Cenomaniano, demuestra la importancia en cuanto a la diversidad de especies para nuestro país con posibilidad de ser la más importante en toda América. Así mismo, el continuo estudio permitirá resolver algunas de las incógnitas prevalecientes en la historia natural de este grupo de peces, incluyendo su influencia en los contextos paleobiogeográficos y sistemáticos de Clupeomorpha.

**Palabras clave:** América, Clupeomorfos, Cretácico, México.

**Área temática:** Taxonomía.

**TX 03**

## Mapeo de caracteres: El lado oscuro de la sistemática filogenética

Díaz-Cruz, Jesús Alberto<sup>1\*</sup>; Barrientos-Lara, Jair Israel<sup>1</sup>; Villalobos-Segura, Eduardo<sup>2</sup>; Alvarado-Ortega, Jesús<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Posgrado en Ciencias Biológicas, Universidad Nacional Autónoma de México, Circuito de la Investigación S/N, Ciudad Universitaria, Delegación Coyoacán, Ciudad de México, 04510 México.

<sup>2</sup>School of Earth Sciences, Birkbeck College, Malet Street, London WC1E 7HX, U.K.

<sup>3</sup>Instituto de Geología, Universidad Nacional Autónoma de México, Circuito de la Investigación S/N, Ciudad Universitaria, Delegación Coyoacán, Ciudad de México, 04510 México.

\*vertebrata.j@ciencias.unam.mx. **Doctorado en Ciencias Biológicas**

El mapeo de caracteres es un procedimiento recurrente y obligatorio en sistemática filogenética. Sobre un cladograma se despliegan los estados de carácter morfológicos que soportan una hipótesis evolutiva, que definen los clados y sus jerarquías taxonómicas. Actualmente, la Máxima Parsimonia es un criterio común para reconstruir hipótesis filogenéticas y mapear caracteres. Una herramienta frecuentemente usada para mapear caracteres es Winclada que, gracias a su amigable interfaz gráfica, reconoce sinapomorfías y homoplasias, al tiempo que facilita la elección entre optimizaciones no ambiguas, lentas o rápidas. Al revisar múltiples hipótesis filogenéticas, observamos diferencias entre el mapeo de caracteres entre Winclada y TNT, usando la misma optimización. Esto podría conducir a interpretaciones erróneas o incompletas sobre la presencia y cambio de estados de carácter. Consientes de esto, presentamos una comparación del mapeo de caracteres de ambos programas, y proporcionamos un protocolo orientado a disminuir este error al momento de reportar los resultados. En TNT la única optimización de caracteres disponible es la no ambigua, este programa mapea los caracteres que están presentes en todos los árboles más parsimoniosos (AMP) y los proyecta en el árbol de consenso estricto, ignorando las autoapomorfías, las cuales pueden ser identificadas *a posteriori*, luego de calcular el índice de consistencia por carácter. Por su parte, Winclada proyecta sinapomorfías y autoapomorfías en un árbol especificado por el usuario, haciendo una distinción gráfica entre ambas. Esto es metodológicamente problemático pues la longitud del consenso será mayor a la de cualquier AMP. Los resultados finales de un trabajo de investigación deben considerar estos dos hechos. Por lo que sugerimos mapear los caracteres comunes a todos los AMP, complementándolo con las autoapomorfías identificadas por el cálculo del índice de consistencia o por su mapeo en Winclada. Recomendaciones y aspectos adicionales a esta práctica aún están siendo definidos por los autores.

**Palabras clave:** Evolución, cambios de estado de carácter, sinapomorfías, homoplasias, autoapomorfías.

**Área temática:** Sistemática y taxonomía

## Análisis morfométrico de la variación foliar de las especies de *Quercus* (Fagaceae) que se distribuyen en los Altos de Chiapas

Ruiz-Domínguez, Ana Cristina<sup>1\*</sup>; González-Díaz, Alfonso A<sup>1</sup>; Ruiz-Montoya, Lorena<sup>1</sup> y Castellanos-Morales, Gabriela<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Departamento de la Conservación de la Biodiversidad. El Colegio de La Frontera Sur. Periférico Sur s/n, María Auxiliadora, C. P. 29290. San Cristóbal de las Casas, Chiapas, México.

<sup>2</sup>Departamento de Conservación de la Biodiversidad. El Colegio de La Frontera Sur. Carretera a Reforma Km. 15.5 s/n Ra, Guineo 2da. Sección. C.P. 86280. Villahermosa, Tabasco, México.

\*ana.ruiz@estudianteposgrado.ecosur.mx. **Maestría en Ciencias en Recursos Naturales y Desarrollo Rural.**

La vegetación de los Altos de Chiapas es dominada por las especies del género *Quercus*. Los encinos son el grupo más diverso dentro de la familia Fagaceae, se caracteriza por su alta variación morfológica intra e interespecífica, y su alta capacidad de hibridación, por lo que es considerada taxonómicamente complicada. La morfometría geométrica es una herramienta útil, que permite visualizar los atributos de forma que caracterizan a las especies con patrones fenotípicos de hojas muy variables que contribuyen a su determinación taxonómica. En este estudio se recolectaron muestras de 205 individuos que corresponden a 14 especies de *Quercus*, provenientes de 10 localidades de los Altos de Chiapas. Se escanearon cinco hojas por individuo con la superficie abaxial hacia arriba. Se digitalizaron 23 puntos (cinco landmarks tipo I y 18 semilandmarks). La digitalización de los semilandmarks se realizó a partir de líneas guías trazadas con el programa Makefan8. Se construyeron archivos TPS con el programa TPSutil y los puntos se digitalizaron con el programa TPSdig. El análisis morfométrico y estadístico se realizó con el software IMP y PAST4.03. Los resultados del Análisis de Componentes Principales (ACP) mostraron individuos de especies diferentes con características morfológicas intermedias o similares, la forma de la hoja no discrimina a las especies de forma contundente. Así mismo, se logró observar que la mayor variación entre las especies se presenta en el ancho de la hoja, forma y tamaño del peciolo y forma del ápice. El Análisis de Variables Canónicas (AVC) logró separar a *Q. ocoteifolia*, *Q. candicans* y *Q. crassifolia*. El dendograma construido a partir de la matriz de distancia de Mahalanobis, agrupa a las especies en tres clados principales que difiere de la clasificación taxonómica a la que han sido considerada (sección *Quercus* y *Lobatae*). Estos datos sugieren que la morfología foliar no puede ser el único atributo para la determinación de las especies de *Quercus*.

**Palabras clave:** *Quercus*, morfometría geométrica, variación morfológica.

**Área temática:** Sistemática

ST 02

## **El clima y los patrones de coocurrencia como determinantes en el seguimiento de nicho de cuatro Passeriformes en la Península de Yucatán**

**Morales-González, Beatriz<sup>1\*</sup>**; Feldman, E. Richard<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Unidad de Recursos Naturales. Centro de Investigación Científica de Yucatán, A.C. Calle 43 No. 130. Col. Chuburná de Hidalgo, Mérida, Yucatán.

\*bea.mrlsg@gmail.com. **Maestría en Ciencias Biológicas, opción Recursos Naturales.**

Uno de los principales retos en la ecología es tratar de descifrar los patrones que condicionan el arreglo espacial de las especies, considerando todos los posibles factores que determinan su ubicación geográfica. En los últimos años, los modelos de nicho ecológico (ENM) se han utilizado para tratar de estimar el nicho de las especies y distribución potencial, mediante la relación de variables ambientales y registros de presencia. A escala regional, los patrones de distribución en las áreas de invernada de aves migratorias, así como el estudio de su nicho climático han recibido poca atención, sobre todo los patrones de evolución de nicho, los cuales están fuertemente vinculados con la idea de cambio o seguimiento de nicho estacional. El objetivo de esta investigación fue determinar la influencia de la estacionalidad climática y la temporalidad biótica en el seguimiento de nicho de cuatro aves migratorias durante la temporada no reproductiva. Elegimos la Península de Yucatán como área de estudio por ser un importante sitio de parada o estadía para las aves migratorias. Evaluamos el seguimiento de nicho en el espacio geográfico a partir de la construcción de modelos estacionales, utilizando registros de presencia de ciencia ciudadana (eBird) y 15 predictores de temperatura y precipitación mediante el paquete kuenm en R y la interfaz de Maxent. De manera análoga, evaluamos el seguimiento de nicho en el espacio ambiental, bajo un marco estadístico robusto que emplea pruebas de similitud y equivalencia. Con esto pudimos demostrar que nuestras especies buscan las condiciones de su nicho climático entre temporadas cortas, de manera que la variación climática y los patrones de coocurrencia, resultan importantes variables en la conformación de los nichos estacionales.

**Palabras clave:** aves migratorias, estacionalidad climática, seguimiento de nicho.

**Área temática:** Biogeografía

## Patrones actuales y futuros de la diversidad taxonómica, funcional y filogenética de anfibios en la Península de Yucatán y su representación en áreas protegidas

**Castaño-Quintero, Sandra**<sup>1\*</sup>; Escobar-Luján, Jazmín<sup>1</sup>; Villalobos, Fabricio<sup>2</sup>; Ochoa-Ochoa, Leticia Margarita<sup>3</sup>; Yáñez-Arenas, Carlos<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Laboratorio de Ecología Geográfica, Unidad de Biología de la Conservación, Parque Científico y Tecnológico de Yucatán, Unidad Académica Sisal - Facultad de Ciencias, UNAM. Sierra Papacal - Chuburná, Km 5, 97302 Chuburná, Yuc. México.

<sup>2</sup> Laboratorio de Macroecología Evolutiva, Red de Biología Evolutiva, Instituto de Ecología, A.C. Carretera Antigua a Coatepec 351, El Haya, 91070, Xalapa, Veracruz, México.

<sup>3</sup> Museo de Zoología "Alfonso L. Herrera", Departamento de Biología Evolutiva, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México, México

\*sandramilenacq@gmail.com. **Maestría en Ciencias Biológicas**

El cambio acelerado en el clima representa una amenaza más grave para grupos con baja capacidad de dispersión y distribuciones restringidas como los anfibios. Las Áreas protegidas (AP) funcionan como la primera línea de protección de la biodiversidad, no obstante, en regiones como la Península de Yucatán (PY) donde se desconocen los patrones geográficos de las dimensiones de la diversidad como diversidad taxonómica (TD), filogenética (PD) y funcional (FD) de los anfibios es imposible estimar la efectividad de las AP en la protección de las dimensiones de la diversidad. Por esto, se estimó la TD a partir del apilamiento de modelos de distribución; y con base en la filogenia más reciente y nueve rasgos funcionales, se estimaron la PD y FD, respectivamente. La congruencia espacial entre diversidades se evaluó por medio de una prueba de T modificada que tiene en cuenta la autocorrelación espacial. Al estar altamente correlacionadas con TD, PD y FD se compararon contra modelos nulos, revelando potencialmente, áreas con mayor o menor PD o FD de lo esperado únicamente por el número de especies. Por último, se evaluó la representatividad de las diversidades en el sistema de AP en cada escenario.

Las diversidades presentaron correlaciones positivas. Las diversidades en el presente estuvieron ampliamente acopladas en el espacio geográfico y para escenarios futuros se pronostica un desacoplamiento debido a extirpaciones aleatorias y masivas de especies, es decir, disminución de TD, además, se prevé una disminución general en las diversidades respecto al presente. Por otra parte, ninguna de las AP evaluadas cubre efectivamente las dimensiones de diversidad en ninguno de los escenarios evaluado respecto a un modelo nulo. Finalmente, el hecho de que las AP evaluadas no cubren significativamente las zonas más diversas de los anfibios, subraya la necesidad de incrementar la cobertura del sistema de AP existente.

**Palabras clave:** Patrones de biodiversidad, anfibios, cambio climático, áreas protegidas

**Área temática:** Biogeografía

**ST 04**

## Evaluación del morfoespacio y convergencia en dos clados del género *Mandevilla*

Cortez Castro, Ericka Belén<sup>1\*</sup>; Santos-Gally, Rocío<sup>2</sup>; Olson, Mark E.<sup>3</sup>; Alvarado-Cárdenas, Leonardo O.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Plantas Vasculares, Biología, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, Circuito Exterior, Ciudad Universitaria, Coyoacán. Apartado postal 70-282, C.P. 04510, Ciudad de México, México.

<sup>2</sup> Departamento de Ecología de la Biodiversidad, Instituto de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México. Circuito Exterior, Ciudad Universitaria, Coyoacán. Apartado postal 70-275, C.P. 04510, Ciudad de México, México.

<sup>3</sup>Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Circuito Exterior, Ciudad Universitaria, Coyoacán., Apartado postal 70-367, C.P. 04510, Ciudad de México, México.

\*eribel\_cc@ciencias.unam.mx. **Posgrado en Ciencias Biológicas**

El desarrollo de características similares en taxones no relacionados bajo condiciones semejantes, se ha explicado por evolución convergente. Un potencial caso de convergencia son los clados *Macrosiphonia* (Sudamérica) y *Telosiphonia* (Norteamérica) del género *Mandevilla*. Se ha señalado que sus especies presentan morfologías florales similares y son polinizadas por esfíngidos. Además, estos clados tienen áreas de distribución disyuntas y ancestros diferentes. Para poner a prueba si hay un evento de convergencia en estos clados, se seleccionaron 17 caracteres florales y se aplicaron análisis de componentes principales (PCA) y PCA filogenético. Se estudió la variación en la forma floral a partir de morfometría geométrica y reconstrucción de estados ancestrales (REC). En todos los PCA los tres primeros componentes explican más del 75% de la variación. Los caracteres que apoyan la distinción de *Telosiphonia* y *Macrosiphonia* de sus grupos hermanos son el largo de las flores y el color. La filogenia no afecta la distribución de las especies en el morfoespacio, pero sí la carga y los porcentajes de variación por componente. Con morfometría geométrica se obtienen resultados similares, *Telosiphonia* y *Macrosiphonia* se restringen de las demás especies por sus flores de tubos y gargantas estrechas y su limbo amplio. Aunque la forma de las flores no es exclusiva de un único polinizador y un mismo polinizador puede visitar diferentes formas de flores. De acuerdo a la REC, el color de las flores no es un carácter convergente pero sí su longitud. Aunque otras especies de *Mandevilla* pueden presentar algunos de estos atributos, esta combinación de caracteres y la presencia de sus polinizadores permiten denotar a *Macrosiphonia* y *Telosiphonia* como clados convergentes. Es necesario considerar que la convergencia pudo ser una consecuencia del conjunto de presiones de selección de diferente naturaleza (ej. variables abióticas y bióticas no polinizadores) interactuando a la vez.

**Palabras clave:** Apocynaceae, análisis multivariados, morfología floral, polinización, selección natural.

**Área temática:** Sistemática

ST 05

## Detección y delimitación molecular de especies crípticas en *Heteromys irroratus* Gray 1868 (Rodentia: Heteromyidae)

Gutiérrez Costa María Agustina<sup>1\*</sup>; González Cózatl Francisco Xavier<sup>1</sup> y Rogers Duke Stanford<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Centro de Investigación en Biodiversidad y Conservación, Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Avenida Universidad 1001, Chamilpa, 62209 Cuernavaca, Morelos.

<sup>2</sup> Monte L. Bean Life Science Museum y Department of Biology, Brigham Young University. 4102 LSB, Brigham Young University, Provo, Utah 84602.

\*amariagutierrez.88@gmail.com, **Doctorado en Ciencias Naturales**

*Heteromys irroratus* es un roedor con amplia distribución geográfica en México y una gran diversidad taxonómica que incluye siete subespecies. Estudios recientes sugieren que este taxón podría incluir especies crípticas y por lo tanto se recomiendan realizar investigación detallada que incluya un muestreo amplio del grupo. En este sentido, el objetivo de este trabajo es determinar la diversidad taxonómica específica de *H. irroratus* en función de sus relaciones filogenéticas y niveles de divergencia utilizando datos moleculares. Para ello se emplearon muestras de 118 individuos de 50 localidades y se generaron secuencias del gen Citocromo b. La información molecular se analizó filogenéticamente bajo los criterios de Máxima Verosimilitud (MV) e Inferencia Bayesiana (IB). Complementariamente, se implementaron cuatro métodos de delimitación de especies: "General Mixed Yule-Coalescent Model" (GMYC) y su versión bayesiana (bGMYC), "Multi-rate Poisson Tree Process Model" (mPTP) y su versión bayesiana (bPTP). Adicionalmente, se estimaron valores de divergencia genética utilizando en modelo de corrección de dos parámetros de Kimura. Las filogenias de MV e IB coincidieron en su topología y muestran que, en general, los individuos de las subespecies reconocidas actualmente se agrupan de forma monofilética; las excepciones fueron las muestras de *H. i. alleni* y *H. i. torridus*. Los individuos de *H. i. alleni* forman un grupo polifilético mientras que las muestras de *H. i. torridus* se agruparon de forma parafilética. Con respecto a la delimitación de especies, el método mPTP sugiere nueve especies, el análisis de bPTP sugiere 12 especies, el método GMYC reconoce 14 especies y el bGMYC solo dos especies. Complementariamente, el análisis de divergencia genética usando las distancias de dos parámetros de Kimura, apoya el reconocimiento de siete especies. Los resultados de este trabajo demuestran que la diversidad taxonómica a nivel de especie dentro de *H. irroratus* es mayor que la estimada previamente.

**Palabras clave:** Citocromo b, especies crípticas, filogenia, *Heteromys*, límites de especie.

**Área temática:** Sistemática

**ST 06**

## **Análisis de la variación morfométrica y límites de especie en el grupo *Peromyscus boylii***

**Salgado, Lesly Avigail<sup>1\*</sup>; González-Cózatl, Francisco Xavier<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Centro de Investigación en Biodiversidad y Conservación. Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Av. Universidad 1001  
Col. Chamilpa C.P. 62209, Cuernavaca, Morelos.

\*lesly.salgado@uaem.edu.mx. **Maestría en Biología Integrativa de la Biodiversidad y la Conservación.**

El grupo de especies *Peromyscus boylii* es un conjunto de roedores caracterizado por una compleja historia taxonómica debido a la marcada estabilidad morfológica que presentan sus miembros. Aunque estudios moleculares recientes han ayudado a identificar límites taxonómicos, es deseable que, las entidades de este grupo, también se puedan discriminar morfológicamente. En este sentido, el objetivo de este trabajo es reevaluar los límites taxonómicos del grupo analizando la variación morfológica del cráneo y la mandíbula empleando métodos de morfometría geométrica. Se tomaron fotografías de las vistas dorsal, ventral y lateral del cráneo y vista lateral de mandíbula de 114 individuos adultos de ambos sexos de tres entidades de *Peromyscus* (*P. beatae*, *P. levipes* y *P. kilpatricki*). Se colocaron 67 puntos anatómicos homólogos de referencia en las distintas vistas, adicionalmente se colocaron 27 semimarcas. El posible dimorfismo sexual se evaluó con las pruebas F de Goodall y ANOVA de una vía, con los programas TwoGroups8 y Statistica6. Para describir la variación y discriminar a los grupos se realizaron análisis de componentes principales y variables canónicas, respectivamente, utilizando los programas PCAGen8 y CVAGen8. La prueba F de Goodall no reportó diferencias significativas en la forma entre sexos, sin embargo, el ANOVA si detectó diferencias respecto al tamaño del centroide entre machos y hembras, por lo que los análisis posteriores se efectuaron por sexos. En general, el análisis de componentes principales muestra sobrelapamiento en la variación de la forma entre grupos, aunque en el caso de las hembras se aprecia una mejor definición de cada grupo. El análisis de variables canónicas permitió distinguir claramente a los tres grupos para la vista dorsal del cráneo. Estos resultados demuestran la utilidad de la morfometría geométrica como un recurso para la discriminación de grupos taxonómicos, particularmente de aquellos complejos de especies con relativa estabilidad morfológica.

**Palabras clave:** Grupo *Peromyscus boylii*, límites taxonómicos, morfometría geométrica, variación del cráneo.

**Área temática:** Sistemática

**ST 07**

## **Ostrácodos de agua dulce (Crustacea: Ostracoda) en el sistema hidrológico Bacalar-Bahía de Chetumal y su uso potencial como bioindicadores de cambios en la conductividad.**

Cohuo Sergio<sup>1</sup>, **Hernández Plutarco**<sup>1</sup>, Macario-González Laura<sup>2</sup>, Cutz-Pool Leopoldo<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Tecnológico Nacional de México/I.T. Chetumal. Av. Insurgentes 330, C. P. 77013 Chetumal, Q. R. México.

<sup>2</sup> Tecnológico Nacional de México/I.T. Zona Maya. Carretera Chetumal-Escárcega Km. 21.5, C.P. 77965, Ejido Juan Sarabia, Q. R. México

Plutarcohernandez.hernandez15@gmail.com **Maestría en Manejo de Zona Costera**

Los indicadores biológicos son herramientas importantes para estimar la magnitud y la tasa de alteraciones ambientales, ya que responden rápidamente en términos de cambios en la dominancia y abundancia. Los ostrácodos de agua dulce (crustáceos bivalvos) son paleo-bioindicadores importantes en la región Neotropical debido a que son muy diversos y poseen uno de los mejores registros fósiles en sedimentos que nos permiten realizar inferencias de las condiciones ambientales pasadas. Se evaluó la estructura del ensamble en el corredor hidrológico Bacalar-Bahía de Chetumal, conformado por al menos seis subcuencas y una amplia red de humedales. Se realizaron muestreos durante los años 2010, 2013, 2015 y 2018 en ocho sitios distribuidos a lo largo del corredor hidrológico. Se tomaron muestras con redes de mano de 50µm y se midieron cuatro parámetros físicos y químicos (temperatura, oxígeno disuelto, pH y conductividad). Se encontró una riqueza de 21 especies, dos de las cuales son nuevas para la ciencia: *Chlamydotheca chactema* n. sp. y *Thalassocypria bacalarensis* n. sp. se realizó la descripción morfológica. El ensamble de especies fue variado entre los subsistemas que conforman el corredor hidrológico. La laguna de Bacalar presentó la mayor riqueza con 10 especies y la mayor diversidad de Shannon con  $H=2.97$ . El humedal de Rancho Alegre presentó la mayor dominancia de acuerdo al índice de Simpson ( $D=0.51$ ). El análisis de agrupamiento basado en el índice de Bray-Curtis demostró dos grupos con un nivel de semejanza mayor a 50%. El primero estuvo formado por humedal Puente Milagros-Cenote Azul, y el segundo grupo por Bacalar-Laguna encantada. El análisis de correspondencia canónica (ACC) demostró la alta influencia de la conductividad y el oxígeno disuelto sobre la mayoría de las especies registradas. Estudios como este son fundamentales para refinar la taxonomía, ecología y uso de especies como bioindicadores de cambios ambientales actuales y pasados.

**Palabras clave:** Ostrácodos, ecología, conductividad, Península de Yucatán

**Área temática:** Taxonomía

## **Análisis de la variación genética del bagre armado (*Pterygoplichthys* spp.) en la cuenca Grijalva – Usumacinta**

**Vargas-Rivas, Alan Gabriel 1\*** y Castellanos-Morales, Gabriela 1 .

1 Departamento de Conservación de la Biodiversidad, El Colegio de la Frontera Sur, Unidad Villahermosa. Carretera

Villahermosa-Reforma km 15.5 Ranchería Guineo, sección II C.P. 86280, Villahermosa, Tabasco.

\*alan.vargas@estudianteposgrado.ecosur.mx. **Maestría en Ciencias en Recursos Naturales y Desarrollo Rural.**

Las especies invasoras se consideran la segunda causa más importante de pérdida de biodiversidad. En este sentido, se requiere establecer medidas de manejo y control en sitios de invasión. Los estudios de diversidad y estructura genética de las especies invasoras hacen posible: realizar inferencias sobre el éxito de los procesos de colonización, adaptación y expansión en áreas de distribución; rastrear el origen de los colonizadores y las posibles rutas de introducción para contribuir a los programas de manejo. Los peces diablo o bagres armados (*Pterygoplichthys* spp.) son especies invasoras establecidas por todo el mundo, con impactos ambientales y socioeconómicos negativos. Están presentes en México desde ~1995, pero aún no se comprende en su totalidad el proceso de invasión biológica. El objetivo del estudio es caracterizar la diversidad genética de las poblaciones de bagre armado (*Pterygoplichthys* spp.) en la cuenca Grijalva Usumacinta a través de un análisis basado en secuencias de ADNmt. Se colectaron 120 ejemplares, en 2018, en la cuenca Grijalva – Usumacinta considerando un gradiente altitudinal. Se registraron los parámetros fisicoquímicos de cada sitio: pH, temperatura, oxígeno disuelto, saturación de oxígeno, sólidos disueltos, conductividad eléctrica y salinidad. Se realizaron extracciones de ADN del tejido muscular de los peces y se amplificó la región mitocondrial Citocromo b (Cytb) para obtener secuencias. Se obtuvieron datos de diversidad genética y se compararon las secuencias con las reportadas para otras áreas donde se distribuyen. Los resultados muestran mayor heterogeneidad en los parámetros fisicoquímicos de la subcuenca Usumacinta, así como una mayor diversidad genética entre los ejemplares capturados en este río respecto al Grijalva. Los especímenes colectados son genéticamente más similares a ejemplares asiáticos (Taiwán), donde también son especie invasora, que a ejemplares de su área de distribución nativa (Brasil). Estas aproximaciones sugieren que los organismos presentes en el sureste de México fueron introducidos desde Asia.

**Palabras clave:** Bagre armado, especie invasora, genética de poblaciones, diversidad genética.

**Área temática:** Genética.

**GN01**

## Comparación de la diversidad genética en individuos fundadores de Unidades de Manejo para la Conservación de Vida Silvestre con poblaciones silvestres de la tortuga dulceacuícola en peligro de extinción *Dermatemys mawii*

**Gallardo-Álvarez, Manuel Ignacio**<sup>1\*</sup>, Leshner-Gordillo, Julia María<sup>1</sup>, Machkour M'Rabet, Salima<sup>2</sup>, Zenteno-Ruiz Claudia Elena<sup>1</sup>, Olivera-Gómez, León David<sup>1</sup>, Barragan-Vazquez, María del Rosario<sup>1</sup>, Ríos-Rodas Liliana<sup>1</sup>, Valdes-Marin, Alejandra<sup>1</sup>, Vazquez-Lopez, Hector Gilberto<sup>3</sup> y Arriaga-Weiss Stefan Louis<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Centro de Investigación para la Conservación y Aprovechamiento de los Recursos Tropicales (CICART), División Academia de Ciencias Biológicas, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. Carretera Villahermosa-Cárdenas Km. 0.5 S/N, entronque a Bosques de Saloya, CP. 86150, Villahermosa, Tabasco, México. <sup>2</sup>Laboratorio de Ecología Molecular y Conservación, Departamento de Conservación de la Biodiversidad, El Colegio de la Frontera Sur. Av. Centenario km 5.5, CP. 77014, Chetumal, Quintana Roo, México. <sup>3</sup>Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. Av. Universidad 3000, Circuito Exterior S/N Ciudad Universitaria, CP. 04510, Delegación Coyoacán, Ciudad de México, México.

\*m\_i\_gallardo\_a@outlook.com. **Doctorado en Ecología y Manejo de Recursos Tropicales.**

Muchas especies de tortugas en peligro de extinción son reproducidas en cautiverio con fines de conservación y reintroducción. Sin embargo, para que los programas de reproducción en cautiverio sean más eficientes, es necesario conocer la diversidad genética de sus individuos fundadores, con el propósito de evitar problemas genéticos como la endogamia, fijación de alelos deletéreos o perdidos de la diversidad genética por acción de la deriva génica. De tal manera, en el presente trabajo, nosotros evaluamos la diversidad genética de los individuos fundadores de tres Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (UMA) dedicadas a la reproducción de la tortuga blanca, *Dermatemys mawii* en el estado de Tabasco. Esta especie se encuentra en peligro crítico de extinción. Además, también comparamos la diversidad genética de los individuos fundadores con poblaciones de vida libre. Para determinar la diversidad genética utilizamos 10 marcadores microsatélites. Nuestros resultados mostraron que los individuos fundadores tienen una heterocigocidad observada y esperada mayor que las poblaciones silvestres ( $H_o_{UMA} = 0.406$ ,  $H_{osilv} = 0.387$ ;  $H_e_{UMA} = 0.613$ ,  $H_{e silvest.} = 0.527$ ). Por otra parte, el análisis bayesiano y el análisis de discriminantes de componentes principales (DAPC) mostraron una evidente separación entre los individuos fundadores y las poblaciones silvestres. La diversidad genética entre las UMA y las poblaciones silvestres está relacionada con diversos factores como el origen geográfico de los individuos analizados, las translocaciones que se realiza entre las UMA así como la calidad del hábitat. La separación genética encontrada entre los grupos analizados indica un origen geográfico diferente de los individuos fundadores. Sugerimos implementar un plan de manejo genético para enriquecer la crianza en cautiverio de la tortuga blanca en las UMA.

**Palabras claves:** Dermatemidae, UMA, diversidad genética, relación genética, Microsatélite.

**Área temática:** Genética

**GN02**

## **Diversidad y estructura genética del manatí antillano (*Trichechus manatus manatus*) en el sur del Golfo de México: comparación entre poblaciones conectadas y aisladas**

**Gómez-Carrasco, Guadalupe<sup>1\*</sup>**, Leshner-Gordillo, Julia María<sup>1</sup>., Olivera-Gómez, León David<sup>1</sup>., Bonde, Robert K.<sup>2</sup>., Arriaga-Weiss, Stefan<sup>1</sup>., Hernández-Martínez, Raymundo<sup>1</sup>., Castañón-Nájera, Guillermo<sup>1</sup>., Jiménez-Domínguez, Darwin<sup>1</sup>., Romo-López, Armando<sup>1</sup> y Delgado-Estrella, Alberto<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Centro de Investigación para la Conservación y Aprovechamiento de los Recursos Tropicales (CICART) de la DACBiol; Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. Carretera Villahermosa-Cárdenas Km. 0.5 S/N Entronque a, Bosques de Saloya, C.P.86150 Villahermosa, Centro, Tabasco, México.

<sup>2</sup>U.S. Geological Survey, Wetland and Aquatic Research Center, 7920 NW 71st Street, Gainesville, FL 32653, USA.

<sup>3</sup>Universidad Autónoma del Carmen. Calle 56 No. 4 Esq. Avenida Concordia. Col. Benito Juárez C.P. 24180 Cd. del Carmen, Campeche, México.

\*lupitacarrasco8@gmail.com. **Doctorado en ciencias en ecología y manejo de sistemas tropicales.**

El Sur del Golfo de México es un complejo hábitat para los manatíes. *Trichechus manatus manatus*, es una subespecie del manatí antillano, en peligro de extinción de acuerdo con la Lista Roja de Especies Amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza. El objetivo de esta investigación fue evaluar la posible estructura genética regional en el sur del Golfo de México y comparar el estado genético de una población sin litoral en Laguna de las Ilusiones (IL) con individuos de localidades sin barreras de desplazamiento y reproducción (población abierta [OP, en inglés]). Se analizaron 45 muestras de tejido usando 28 loci microsatélites, descritos como polimórficos para la subespecie de Florida. Los resultados evidenciaron la presencia de dos grupos genéticos ( $k=2$ ) mediante STRUCTURE. El análisis de ambas poblaciones a priori (IL y OP) indica valores globales de  $F_{ST}= 0.049$ , como significativos. La  $H_E$  para IL fue de  $0,38 \pm 0,03$  y para OP fue de  $0,49 \pm 0,01$ . El coeficiente de consanguinidad general fue  $F_{IS}= -0,013$  para las poblaciones analizadas. Los resultados generales mostraron una diversidad genética baja en las poblaciones de estudio. La población de IL presento una diversidad genética ligeramente menor en comparación con OP, lo que podría explicarse por el aislamiento de ese pequeño grupo, por lo que los planes de conservación de IL deben considerarse prioritarios.

**Palabras claves:** endogamia, flujo genético, microsatélite.

**Área temática:** Genética.

**GN03**

## **Ancestría racial de abejas ferales de *Apis mellifera* L. en los diferentes tipos de vegetación del gradiente altitudinal de la Costa Grande de Guerrero**

**Alvarado Ocampo, Ma. Dolores**<sup>1,2\*</sup>, Lopezaiza Mikel Martha Elena<sup>2,3</sup>, Quesada Avendaño, Mauricio Ricardo<sup>3,4</sup>, Patiño Conde, Violeta<sup>3</sup>, Lobo Segura, Jorge Arturo<sup>5</sup>, Aguilar Aguilar, María de Jesús<sup>3</sup> y Sáyago Lorenzana, Roberto Carlos<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ecología Marina, Universidad Autónoma de Guerrero. Av Gran Vía Tropical 20, Las Playas, 39390 Acapulco de Juárez, Gro.

<sup>2</sup>Laboratorio Nacional de Análisis y Síntesis Ecológica (LANASE). Facultad de Desarrollo Sustentable. Universidad Autónoma de Guerrero. Carretera Federal Acapulco Zihuatanejo km 106 + 900 Col. Las Tunas, C.P. 40900 Tecpan de Galeana, Gro.

<sup>3</sup>Laboratorio Nacional de Análisis y Síntesis Ecológica (LANASE). Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad Morelia. Antigua carretera a Pátzcuaro No. 8701. Col. Exhacienda de San José de la Huerta 58190, Morelia, Michoacán.

<sup>4</sup>Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad, Universidad Nacional Autónoma de México, Antigua Carretera a Pátzcuaro No. 8701, Col Ex hacienda de San José de la Huerta, C.P. 58190, Morelia, Michoacán, México

<sup>5</sup>Escuela de Biología, Universidad de Costa Rica, 2600 San Pedro, Costa Rica

\*lola.alva.ocam@gmail.com. **Maestría en Recursos Naturales y Ecología**

Las abejas son el grupo más importante de polinizadores. Se alimentan exclusivamente de recursos florales y a la vez polinizan las flores de muchas de las plantas que visitan. *Apis mellifera* es la abeja de mayor importancia en la polinización de cultivos y la más abundante en la naturaleza. Ha sido introducida a la mayor parte del mundo y en México se han introducido varios linajes. El objetivo de este estudio fue evaluar las diferencias raciales de abejas ferales de *A. mellifera* establecidas en los diferentes tipos de vegetación del gradiente altitudinal (0 a 2800 msnm) en la porción de la Costa Grande de Guerrero de la Sierra Madre del Sur. Para ello, utilizamos marcadores moleculares nucleares (un panel de 95 polimorfismos de un solo nucleótido, SNP) probados en otros estudios. Se muestrearon abejas obreras en fragmentos conservados de 5 tipos de vegetación del gradiente (Selva Baja Caducifolia, Selva Mediana Subcaducifolia, Bosque de Encino, Bosque de Pino y Bosque Mesófilo de Montaña) con un total de 15 puntos de muestreo por tipo de vegetación. Se extrajo y amplificó el ADN de las muestras y se secuenció en un MiniSeq de Illumina. Calculamos la proporción de ascendencia atribuida a tres linajes distintos. Encontramos pequeñas diferencias en la ascendencia de las distintas muestras, con un alto porcentaje de ascendencia del linaje Africano (73.5% en promedio) seguido del linaje de Europa Occidental (16.3%) y por último el linaje de Europa Oriental (12.2%). Por lo tanto, nuestros resultados muestran que la hibridación entre abejas africanas y europeas en la región de muestreo están distribuidas en todos los tipos de vegetación, alcanzando grandes altitudes, a pesar de las diferencias climáticas y ecológicas en el gradiente. Concluimos que el clima no ha sido un impedimento para el establecimiento de *A. mellifera* africanizada.

**Palabras clave:** abejas ferales, africanización, ancestría, SNPs.

**Área temática:** Genética

**GN04**

## Estudio de la diversidad de comunidades bacterianas nativas involucradas en sitios contaminados con bifenilos policlorados (BPCs)

Zenteno-Rojas, Adalberto<sup>1\*</sup>, Ruíz-Valdiviezo, Victor Manuel<sup>1</sup>, Villalobos-Maldonado, Juan José<sup>1</sup>, Meza-Gordillo, Rocío<sup>1</sup>, Vences-Guzmán, Miguel Ángel<sup>2</sup> y Rincón-Rosales, Reiner<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Ecología Genómica. Tecnológico Nacional de México, IT de Tuxtla Gutiérrez, Carretera Panamericana Km. 1080, 29050 Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, Mexico.

<sup>2</sup>Centro de Ciencias Genómicas, Universidad Nacional Autónoma de México, Av. Universidad s/n, Col. Chamilpa, 62210 Cuernavaca, Morelos, Mexico

\*adzer.89@hotmail.com. **Doctorado en Ciencias de los Alimentos y Biotecnología.**

Los bifenilos policlorados (BPCs) son un grupo de sustancias sintéticas de alto riesgo para la salud humana y ambiental. Actualmente, el estudio de los sitios contaminados por el derrame de equipos que los contienen se han considerado áreas específicas para la identificación de comunidades bacterianas con potencial para la degradación de los BPCs y el aislamiento de cepas que aceleren el proceso de fenómenos como la atenuación natural mediante el uso de técnicas de biorremediación en esos sitios contaminados. El objetivo de este estudio fue evaluar la biodiversidad de bacterias contenidas en suelos contaminados antropogénicamente (Hs y Hp) con BPCs y su control sin contaminación en comparación con una muestra de suelo forestal (F) y otra agrícola (A) contaminadas con 100 mg/L de BPCs en condiciones de microcosmos. Se realizó un análisis de genes 16S ARNr amplificados a partir de ADN extraído de los suelos contaminados y se detectó mediante secuenciación de última generación Illumina Miseq y Sanger para las cepas cultivables. Las bacterias identificadas con los filos bacterianos más abundantes para los suelos Hs y Hp fueron *Proteobacteria* (56,7%) y *Firmicutes* (22,9%), que disminuyeron en los suelos F y A. Los géneros bacterianos más abundantes fueron *Burkholderia*, *Bacillus*, *Acinetobacter*, *Comamonas* y *Cupriavidus*. Varias especies identificadas en este estudio, como *Bacillus cereus*, *Burkholderia cepacia*, *Comamonas testosteroni* y *Acinetobacter pittii* han sido reportadas como degradadores de BPCs. Finalmente, mediante un análisis de componentes principales (PCA), se obtuvo una correlación entre las características físicoquímicas de los suelos en relación con las abundancias relativas de las bacterias identificadas. La relación C/N estuvo directamente relacionada con el suelo control, mientras que la materia orgánica mantuvo una relación con los suelos F y A y las abundancias bacterianas estuvieron directamente relacionadas con los suelos Hs y Hp debido a la presencia de BPCs altamente clorados.

**Palabras clave:** Bifenilos Policlorados. Suelos contaminados, Diversidad bacteriana

**Área temática:** Genética

**GN05**

## Variabilidad fenotípica de variedades nativas de maíz Olotillo de Chiapas, Guerrero, Oaxaca y Nayarit

Grajales Herrera, Sheila Ixchel<sup>1\*</sup> y Coutiño Estrada Bulmaro de Jesus<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias Agronómicas campus V, Universidad Autónoma de Chiapas. Carretera Ocozocoautla- Villaflores km. 84.5  
C.P.30470. Villaflores, Chiapas.

<sup>2</sup> Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP). Km 3 Carretera Internacional Ocozocoautla-  
Cintalapa C.P. 29140. Ocozocoautla de Espinosa, Chiapas.

\*sheila.grajales69@unach.mx. **Maestría en Ciencias en Producción Agropecuaria Tropical.**

El maíz (*Zea mays L.*) es el cultivo con mayor presencia e importancia en el país, desde el punto de vista alimentario, social, económico y político. En México existen 59 diferentes razas de maíces nativos, las cuales deben ser estudiadas con fines de conservación, documentación y aprovechamiento. Dentro de las 18 razas diferentes en Chiapas, el Olotillo es una de ellas, se cultiva en la región cálida, y en otras entidades del país con diferentes colores de grano: blanco, amarillo, morado y crema. La presente investigación realizó una identificación morfológica de 47 variedades diferentes de maíz Olotillo provenientes de Chiapas, Nayarit, Guerrero y Oaxaca para determinar sus principales características eloteras, como longitud, peso con y sin brácteas, rendimiento de forraje fresco y sólidos solubles para seleccionar aquellas variedades sobresalientes en éstas características deseables e iniciar con las mejores un esquema de mejoramiento poblacional. El trabajo de campo, se realizó en el Campo Experimental Centro Chiapas del INIFAP, durante el ciclo agrícola temporal 2019. Las variedades se aleatorizaron en un diseño experimental látice triple 7x7, en unidades experimentales de dos surcos de cinco metros de longitud y 75 cm de separación, con dos plantas cada 80 cm. Durante el desarrollo y cosecha del cultivo se midieron 10 variables en plantas y 7 variables en grano y elote, y se llevó un registro de los datos para cada variedad. Los resultados obtenidos demuestran que existen 4 variedades que cumplen los criterios aceptables de la evaluación, tres de ellas son de Chiapas y una de Guerrero. Poseen medidas fenotípicas superiores y un porcentaje de azúcares arriba de 12°Brix, siendo factible para consumo como elote o grano. Este estudio contribuye al establecimiento de poblaciones evolutivas en la raza de maíz Olotillo como opción para recuperar diversidad, adaptación local y mejora de su producción.

**Palabras claves:** Fenotipo, variabilidad, maíz nativo, diversidad.

**Área temática:** Genética

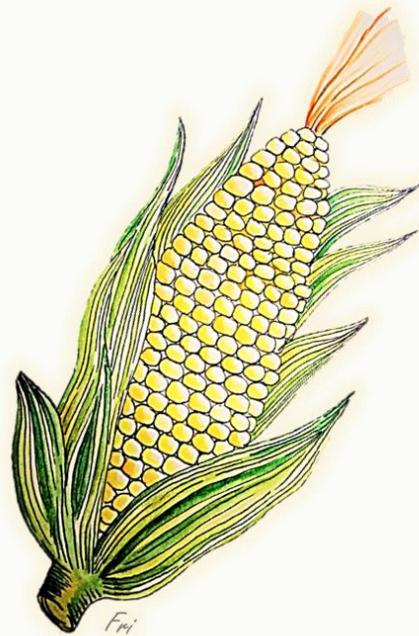
**GN06**

## Educación Ambiental

## Etnobiología

## Sustentabilidad

Ante la intrincada relación que existe entre la diversidad biológica y cultural en el sur y sureste mexicano, la etnobiología se erige como una disciplina académica que nos permite reconocer y comprender diferentes formas de entender la vida, así como diferentes conocimientos y prácticas alrededor de la relación entre los grupos humanos con su ambiente. Con estos es posible contribuir a la revitalización y defensa de la riqueza biocultural que tenemos como nación.



En México el maíz se identifica ampliamente. De su sitio de domesticación, probablemente en la cuenca del Balsas, llegó a toda Mesoamérica y al resto del continente. Es un alimento difundido en el mundo, gracias a la posibilidad de ser consumido de distintas maneras y formas. Está en el centro de nuestras tradiciones, vida y cultura popular. Ilustración de mazorca trabajada en grafito con acuarela.

## Los valores y las conductas proambientales dentro de la educación media

**Arellanes Licea, Eréndira Libertad<sup>1\*</sup>** y Cruz Cabrera, Blasa Celerina<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Posgrado en Ciencias en Desarrollo Regional y Tecnológico, Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Oaxaca, Av. Ingeniero Víctor Bravo Ahuja no. 125, esq. Calzada Tecnológico, C.P. 68030, Oaxaca de Juárez, Oaxaca.

\* erendira.arellanes@gmail.com, **Doctorado en Ciencias en Desarrollo Regional y Tecnológico.**

Los valores son los principios que determinan como una persona va a actuar en alguna situación; en particular, los valores proambientales se refieren al conjunto de principios que influyen en la relación de las personas con el ambiente, los cuales abarcan a los valores egoístas, altruistas y biosféricos. Con el objetivo de reconocer el papel que los valores proambientales tienen en la vida de los estudiantes de bachillerato de Santa Cruz Xoxocotlán, Oaxaca y su relación con sus conductas a favor del ambiente, se planteó una investigación no experimental con enfoque cuantitativo; para ello se aplicó un cuestionario en escala de Likert a una muestra estratificada de 380 estudiantes de tres escuelas del municipio (59% mujeres y 41% hombres, con un promedio de 16.5 años), en donde tenían que especificar la importancia en su vida de un conjunto de afirmaciones vinculadas a los tres tipos de valores proambientales y la frecuencia con la que realizan conductas en pro del ambiente. Se encontró un alto rechazo a los valores egoístas, mientras que los altruistas y biosféricos tuvieron una aceptación mayor al 85%, también se hallaron diferencias significativas con respecto a la escuela, al semestre cursado y al género; por otro lado, las conductas proambientales que no implican una inversión de tiempo o de dinero fueron mayores al 50%, pero aquellas que involucran un costo o se realizan en la esfera pública fueron menores, encontrándose también, diferencias significativas relacionadas con la escuela, el semestre y el género. Aunado a ello, se hallaron correlaciones significativas entre los valores proambientales y las conductas. Finalmente, conocer los valores proambientales de los estudiantes permite generar estrategias didácticas encaminadas a su fomento, sabiendo que esto va a incidir en sus conductas proambientales, las cuáles deben ser potencializadas creando espacios dentro de la escuela para tales fines.

**Palabras clave:** proambientalismo, educación, valores

**Área temática:** Educación ambiental

**ED01**

## Conciencia Ambiental en alumnos de nivel medio superior de Pijijiapan, Chiapas

Cigarroa-Alonso Karla Mildred<sup>1\*</sup>, Linares Fleites Gladys<sup>2</sup>, Valera Pérez Miguel Ángel<sup>3</sup>, Torres-Ramírez Eduardo<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Posgrado en Ciencias Ambientales, Instituto de Ciencias, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.  
4 Sur No. 104, Colonia Centro, C.P. 72000, Puebla, México.

<sup>2,3</sup> Departamento de Investigación en Ciencias Agrícolas, Instituto de Ciencias, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. 4  
Sur No. 104, Colonia Centro, C.P. 72000, Puebla, México

<sup>4</sup> Centro de Química, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Puebla 72570, México

\*k.cigarroa@hotmail.com. **Doctorado en Ciencias Ambientales**

La Conciencia Ambiental es el sistema de vivencias, conocimientos y experiencias que el individuo utiliza activamente en su relación con el medio ambiente. En México la Conciencia Ambiental es un tema de gran relevancia, ya que las alteraciones de hoy en día sobre el medio ambiente son principalmente por actividades antropogénicas. El objetivo es evaluar la Conciencia Ambiental de los alumnos del Tele-Bachillerato Manuel Velasco Suarez, en 4 dimensiones: cognitiva, afectiva, conativa y activa. La modalidad del cuestionario es de tipo mixto, con respuestas múltiples, escalar, semi-cerrada, de elección ordinal, cerrada y abierta. En el procesamiento de los datos se homogeneizaron los criterios de codificación generando valoraciones escalares. La investigación se desarrolló durante el curso 2019, a 60 estudiantes, conformada por 54% hombres y 46% mujeres, con edad de 15 a 18 años. Como resultados, los alumnos indican que reciben información sobre medio ambiente en clases, seguido de actividades desarrolladas en la escuela y se consideran regularmente informados en asuntos ambientales. Los problemas que más les preocupan son: el medio ambiente, la salud, la seguridad ciudadana y la agricultura. El 97% desconoce alguna institución, organización o persona que protejan al medio ambiente y la gran mayoría desconoce por completo de la Agenda 2030. El 46% considera que sus actividades cotidianas afectan poco al medio ambiente, un 24% que afectan de forma regular y un 16% que afectan mucho al ambiente. La población masculina se agrupa con mayor peso específico entre la Conciencia Ambiental menor, repartiéndose la femenina de modo equilibrado entre los grupos proambiental y no condicionados por la Conciencia Ambiental. Es importante resaltar la importancia del carácter multidimensional y complejo del concepto de Conciencia Ambiental, orientado hacia la adquisición de competencias para una acción proambiental.

**Palabras clave:** educación ambiental, conciencia ambiental, manglar

**Área temática:** Educación Ambiental

**ED02**

## Percepción y conocimiento de los murciélagos en la ciudad de Puebla

**Mondragón Cerón, Andrea Monserrat<sup>1\*</sup>; López Téllez Ma. Concepción<sup>2</sup>; MacSwiney González, Ma. Cristina<sup>3</sup>; Figueroa Castro, Dulce María<sup>4</sup> y Ríos Chelén, Alejandro Ariel<sup>5</sup>**

<sup>1</sup>Maestría en Ciencias Biológicas, Facultad de Ciencias Biológicas, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Blvd. Valsequillo y Av. San Claudio, Edificio 112-A, Ciudad Universitaria, Col. Jardines de San Manuel, C.P. 72570, Puebla, Pue.

<sup>2</sup>Laboratorio de Manejo de Recursos Naturales. Facultad de Ciencias Biológicas, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Blvd. Valsequillo y Av. San Claudio, Edificio 112-A, Ciudad Universitaria, Col. Jardines de San Manuel, C.P. 72570, Puebla, Pue.

<sup>3</sup>Centro de Investigaciones Tropicales, Universidad Veracruzana, José María Morelos44, zona Centro, Cp. 91000, Xalapa, Ver.

<sup>4</sup>Laboratorio de Interacciones Ecológicas, Facultad de Ciencias Biológicas, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Blvd. Valsequillo y Av. San Claudio, Edificio 112-A, Ciudad Universitaria, Col. Jardines de San Manuel, C.P. 72570, Puebla, Pue.

<sup>5</sup>Centro Tlaxcala de Biología de la Conducta, Universidad Autónoma de Tlaxcala, Av. Universidad No. 1. Col. La Loma Xicohtécatl, C.P. 90070, Tlaxcala, Tlax.

\*andrea.mondragon@alumno.buap.mx. **Maestría en Ciencias Biológicas.**

La percepción es definida como “un proceso cognitivo de la conciencia que reconoce interpreta y emite juicios en torno a las sensaciones obtenidas de un entorno sobre algún aspecto como puede ser social, económico, cultural, político, ambiental entre los más importantes”. Un aspecto de la percepción es el reconocimiento de las experiencias cotidianas, considerado como un proceso que permite evocar las experiencias y los conocimientos previamente adquiridos a lo largo de la vida comparándose con nuevas experiencias. Siendo fundamental por lo tanto el reconocimiento de las características de los objetos en la construcción y reproducción de modelos culturales e ideológicos que permitan explicar la realidad con elementos lógicos significativos de una sociedad en constante construcción de significados en el espacio y en el tiempo (Santoró, 1980; Merleau-Ponty, 1975). Este estudio da un acercamiento a la percepción y conocimiento que tienen los habitantes de zonas urbanas de la entidad poblana hacia los murciélagos. Se elaboró una encuesta a través de la plataforma de Google mediante un formulario. De 109 respuestas 44% indico que les gustan, 25% no le gustan y 30% que tal vez. El 41% menciona que viven en la ciudad, 25% los ha visto en los parques de la ciudad o zonas conurbadas. Para la dieta indican que comen frutos e insectos (78 y 72% respectivamente). Son considera benéficos del ambiente 83% (controlan plagas y polinizan), el 35% no los considera peligrosos. En general los habitantes tienen una percepción positiva de estos organismos. Se requiere establecer un programa de divulgación, educación ambiental para la conservación de los murciélagos en áreas urbanas.

**Palabras clave:** murciélagos, percepción, conservación.

**Área temática:** Educación ambiental

**ED03**

## **Aprovechamiento del copalchi (*Croton guatemalensis* Lotsy), dentro del Complejo Zoque, Chiapas**

**Pozo-Gómez, Dulce María<sup>1\*</sup>; Orantes-García, Carolina<sup>1</sup>; Sánchez Cortés, María Silvia<sup>1</sup>; Mila Rioja-Paradela, Tamara<sup>2</sup> y Carillo Reyes Arturo<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas, Instituto de Ciencias Biológicas, Libramiento Norte Poniente 1155, Colonia Lajas Maciel, 29039 Chiapas, México.

<sup>2</sup>Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas, Facultad de Ingeniería, Maestría en Ciencias en Desarrollo Sustentable y Gestión de Riesgos, Libramiento Norte Poniente 1150, Colonia Lajas Maciel, 29039 Chiapas, México.

\*al064111027@unicach.mx. **Doctorado en Ciencias en Biodiversidad y Conservación de Ecosistemas.**

El copalchi (*Croton guatemalensis* Lotsy), es una especie de árbol nativo de México. Actualmente se encuentra protegida por la NOM-059-SEMARNAT-2010. El objetivo del presente estudio fue conocer el aprovechamiento y manejo de esta especie dentro del Complejo Zoque Reserva de la Biosfera Selva El Ocote (REBISO), Parque Nacional Cañón del Sumidero (PNCS), Zona Sujeta a Conservación Ecológica La Pera (ZSCELP) y Zona Protectora Forestal Vedada Villa de Allende (ZPFVVA). Se realizaron entrevistas semiestructuradas a 30 ejidatarios de cada área, y se llevó a cabo la recolecta de ejemplares para la identificación y corroboración de la especie. Se registraron ocho categorías de uso para esta especie: leña, poste, construcción de vivienda, melífera, cerca viva, medicinal, herramientas de trabajo y sombra para el café. El 78% de los entrevistados lo utiliza como leña y postes para cercado. De acuerdo a los entrevistados no existe ningún manejo forestal para *C. guatemalensis*, la extracción se realiza de las poblaciones silvestres. Considerando que es una especie multipropósito, amenazada y representa una opción para los pobladores de ser utilizada, se requiere urgentemente desarrollar estrategias de manejo sustentable, programas de reforestación y conservación, para así poder evitar el impacto de las poblaciones silvestres.

**Palabras clave:** Recurso fitogenético, aprovechamiento forestal, especie nativa, etnobotánica.

**Área temática:** Etnobiología

**ET01**

## **La Paleoetnobotánica como una herramienta para comprender la biodiversidad de los grupos sociales del pasado: El caso del grupo Limón de la zona arqueológica de Palenque, Chiapas**

**Venegas Durán, Benito Jesús\***

Unidad de Posgrado e Investigación, Facultad de Antropología, Campus de Ciencias Sociales, Económico-Administrativas y Humanidades, Universidad Autónoma de Yucatán. Km. 1, Carretera Mérida-Tizimín, Cholul, 97305, Mérida, Yucatán, México.

\*benikiy@gmail.com **Doctorado en Ciencias Antropológicas.**

En la actualidad, nuestra comprensión de la biodiversidad en el pasado, parte principalmente de analogías entre los grupos actuales y las sociedades extintas, por lo que, en el mejor de los casos, solo nos acercamos de manera muy vaga y somera a lo que realmente pudo suceder en épocas pretéritas, sin embargo, dentro de la arqueología surgió la Paleoetnobotánica como un esfuerzo importante para comprender de mejor manera tanto los paisajes florísticos del pasado, como su explotación por parte de grupos organizados. Derivados de varias investigaciones Paleoetnobotánicas han surgido resultados y propuestas interesantes respecto a temas relacionados con la domesticación de los primeros productos vegetales en muchos puntos alrededor del globo terrestre, así como el establecimiento de los grupos sedentarios y la complejización de los incipientes cacicazgos, ya que la agricultura se ha considerado como la base sobre la cual las diversas sociedades modificaron sus esquemas de organización vertical y horizontal (Bray 2002; Colunga-García Marín y Zizumbo-Villarreal 2004; Harris y Hillman 2014; Kuijt 2009; Lira et al 2016; Rindos 2013; Weiss et al 2004). En la presente investigación, se realizó un análisis Paleoetnobotánico mínimo, con la finalidad de recuperar restos arqueológicos en el conjunto habitacional Limón de Palenque, Chiapas, ubicado a 2 kilómetros al oeste del núcleo central, y de esa manera, identificar restos carpológicos, antracológicos, gránulos de almidón en herramientas líticas y cerámica, fitolitos en sedimento y sarro dental, así como restos de fauna, y restos óseos humanos. De esta manera, la investigación realizada me permitió proponer la composición de la vegetación alrededor del conjunto habitacional citado, pero no solo eso, también proponer la diversidad de plantas, árboles y animales a los que tuvieron acceso los habitantes de este sector de la ciudad y de esta forma plantear la dieta resultante del listado de plantas y animales identificados.

**Palabras clave:** Paleoetnobotánica, carpología, almidones, fitolitos, Palenque.

**Área temática:** Etnobiología

**ET02**

## Conocimiento Ecológico Local (CEL) para la ciencia pesquera

Ehuan-Noh, Romana Gabriela<sup>1\*</sup>; Espinoza-Tenorio, Alejandro<sup>1</sup>

<sup>1</sup> El Colegio de la Frontera Sur, Campeche. Av. Rancho Polígono 2-A, Ciudad Industrial, 24500 Lerma, Campeche.

\*rgehuan@ecosur.edu.mx. **Maestría en Ciencias en Recursos Naturales y Desarrollo Rural**

A través de la etnobiología marina se internaliza en las relaciones que las sociedades humanas sostienen con la biota de los ecosistemas costero-marinos. Este conocimiento, que refleja la sabiduría local, tradicional, indígena, etc., es el inherente resultado de las creencias dentro de la práctica productiva pesquera; es decir, es un valioso cuerpo de conocimientos que complementa lo que la ciencia busca esclarecer sobre la compleja pesca de pequeña escala. Atender los conflictos del sector representa un gran reto, sobre todo cuando hay insuficiente información para entender el entramado de agentes que interfieren en la actividad, por ello, la presente investigación compiló y analizó cómo se complementa Conocimiento Ecológico Local (CEL) de los pescadores de Seybaplaya, Campeche con la información disponible que proviene de la ciencia pesquera. A través del método etnográfico y el uso de Sistemas de Información Geográfica (SIG) se obtuvo el CEL de 40 capitanes de embarcación sobre los patrones de agregación y migración de 23 grupos pesqueros trascendentales para la actividad. Así mismo, se identificaron asociaciones de estos grupos poblacionales y los hábitats específicos que se extienden por el territorio marino. Se encontró que, de las 31 especies reconocidas como importancia pesquera por los capitanes, solo existe información especializada a nivel local (el sur de golfo, el banco y la sonda de Campeche) para nueve especies, pero los usuarios directos proporcionaron información sobre todas las especies que fueron representativas en su pesca. Aunque las clasificaciones y el lenguaje del conocimiento provienen de campos del saber distintos de la ciencia, el conocimiento proporcionado por los capitanes exhibe importante potencial para llenar los vacíos de información biológicos y ambientales en temas pesqueros.

**Palabras clave:** Etnobiología marina, pesca de pequeña escala, Golfo de México

**Área temática:** Etnobiología

**ET03**

## **Aprovechamiento Integral de la fauna silvestre en Montecillo Santa Cruz, Oaxaca, México a través del co-manejo**

**Notario-Kumul, Silvia Marisol<sup>1\*</sup>; Lorenzo-Monterrubio, Consuelo<sup>1</sup>; Retana-Guiascón, Oscar Gustavo<sup>2</sup>  
y Naranjo-Piñera, Eduardo Jorge<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Departamento de Conservación de la Biodiversidad, El Colegio de la Frontera Sur, Unidad San Cristóbal, Carretera Panamericana y Periférico Sur s/n, Barrio de María Auxiliadora, 29290, San Cristóbal de Las Casas, Chiapas, México.

<sup>2</sup>Laboratorio de Vida Silvestre y Colecciones Científicas. Centro de Estudios de Desarrollo Sustentable (CEDESU). Universidad Autónoma de Campeche. Campus VI de Investigación. Avenida Héroe de Nacozari 480, Colonia Héroe de Nacozari, 24070, San Francisco Campeche, Campeche, México.

\*silvia.notario@estudianteposgrado.ecosur.mx **Maestría en Ciencias en Recursos Naturales y Desarrollo Rural**

El estudio consistió en aplicar el enfoque de co-manejo en la comunidad Montecillo Santa Cruz, Oaxaca, para proponer alternativas de aprovechamiento integral que ayuden a contribuir a los medios de subsistencia de los pobladores y a la conservación de la fauna local, debido a que la pérdida de hábitat, la expansión de actividades agropecuarias y la cacería de subsistencia han afectado negativamente a las poblaciones de vertebrados terrestres, generando problemas económicos y ambientales. De enero a junio de 2019 se realizaron cinco visitas a la comunidad, se empleó el método de Diagnóstico Rural Participativo para realizar una caracterización ambiental del territorio con un etnomapa, los pobladores identificaron los vertebrados terrestres más importantes y los lugares en donde los capturan, se aplicaron 40 entrevistas semiestructuradas para obtener el índice de importancia relativa (IRE) de usos de la fauna. En total se aprovechan 61 especies de fauna (acuícolas y terrestres), las principales categorías de uso fueron el alimenticio y el comercial (venta). La iguana negra (*Ctenosaura pectinata*) fue la especie con el IRE de uso alimenticio más alto (0.97). Para que los pobladores conserven y generen ingresos económicos por medio de la fauna, se propuso la creación de una Unidad de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (UMA) a través del modelo de co-manejo para aprovechar de forma integral a las iguanas (*Ctenosaura pectinata* e *Iguana iguana*). El trabajo resaltó la importancia de implementar el co-manejo, este fomenta el diálogo entre actores sociales para aprovechar recursos naturales y mejorar las condiciones socioeconómicas, a partir de las condiciones ambientales, aspectos políticos y culturales. Durante el estudio participaron campesinos, pescadores, investigadores y autoridades municipales para crear alternativas para el aprovechamiento de especies como las iguanas, ya que su población ha disminuido y son importantes para la economía y dieta familiar del territorio.

**Palabras clave:** Istmo de Tehuantepec, Manejo, Conservación, Etnomapa, UMA.

**Área Temática:** Etnobiología

## Percepción social de beneficios y daños de las inundaciones en los humedales de Palizada, Campeche

Godoy-Torres Julio Angel<sup>1\*</sup>, Monzón Alvarado Claudia<sup>2</sup>, Camacho Valdez Vera<sup>3</sup>, Mesa Jurado María Azahara<sup>4</sup>

<sup>1</sup>El Colegio de la Frontera Sur, Campeche. Avenida Rancho Polígono #2A, Colonia Ciudad Industrial, Lerma, Campeche, Campeche, CP 24500 <sup>2</sup>Catedra Conacyt El Colegio de la Frontera Sur, Campeche. Avenida Rancho Polígono #2ª, Colonia Ciudad Industrial, Lerma, Campeche, Campeche, CP 24500 <sup>3</sup>Catedra Conacyt. Ecosur, El Colegio de la Frontera Sur, San Cristóbal de las casas. Carretera Panamericana y Periférico sur s/n. A. P. 63. San Cristóbal de Las Casas, Chiapas, C.P. 29290 <sup>4</sup>Investigador Titular "A". Ecosur El Colegio de la Frontera Sur, Villahermosa. Carretera Villahermosa a reforma km 15.5, Ranchería guineo 2da sección, Centro, Tabasco, CP 86280

julio.godoy@estudianteposgrado.ecosur.mx **Maestría en Ciencias en Recursos Naturales y Desarrollo Rural**

Las inundaciones son causadas por desbordamientos de ríos, trayendo beneficios al ecosistema y para las personas que los habitan. Sin embargo, este aspecto benéfico es generalmente invisibilizado ante las imágenes y experiencias vinculadas con la destrucción y pérdidas, producto de este fenómeno. En esta investigación estudiamos las percepciones que los habitantes de Palizada, Campeche tienen respecto a los beneficios y daños asociados a las inundaciones. Estudiar las percepciones constituye un aspecto indispensable, debido a que parten de la forma en que cada individuo aprecia, valora e interactúa con la naturaleza, aportando información a los tomadores de decisiones para alcanzar la sustentabilidad. Palizada se ha visto afectado por tres grandes inundaciones, que causaron considerables pérdidas ganaderas y económicas en general. La investigación está enfocada en contrastar los conocimientos, percepciones y prácticas adaptativas que tienen los habitantes locales para hacer frente a las inundaciones. Para ello, se aplicaron 23 entrevistas a actores gubernamentales (n=10) y actores locales (n=13). Como parte de los ajustes metodológicos que impuso la pandemia del COVID-19, parte de estas entrevistas fueron vía telefónica. Los beneficios mencionados con mayor frecuencia fueron: la fertilización de campos agrícolas por el arrastre de nutrientes que se depositan en los campos, una mayor disponibilidad de agua para regar los campos y el aumento de peces para la pesca. Con respecto a los daños destacaron la disminución de las fuentes de trabajo, daños a los hogares, enfermedades gastrointestinales y resfriados. En cuanto a las acciones adaptativas frente a las inundaciones, las más mencionadas fueron el restablecimiento de bordos y la construcción de casas en alto. Este panorama permite identificar – desde la práctica y conocimiento local – posibles soluciones basadas en la naturaleza enfocada en incrementar la capacidad adaptativa, así como en reducir el riesgo de inundación.

**Palabras clave:** Peligros ambientales, soluciones basadas en la naturaleza, acciones de prevención, acciones de adaptación.

**Área temática:** Ciencias de la sustentabilidad

SS01

## Sustentabilidad en la producción de agave en el estado de Oaxaca

**González-Venegas, Sergio Enrique<sup>1</sup>; Juárez-Luis, Gricelda<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional – Unidad Oaxaca  
Hornos No. 1003, Col. Noche Buena. C.P. 71230. Santa Cruz Xoxocotlán, Oaxaca.

<sup>2</sup>El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR) Unidad Campeche.  
Av. Rancho Polígono 2-A, Col. Ciudad Industrial. C.P. 24500. Lerma Campeche, Campeche.

senrique.gve85@gmail.com – **Doctorado en Ciencias en Conservación y Aprovechamiento de Recursos Naturales**

El estado de Oaxaca es el principal productor de agave mezcalero en México. Actualmente, esta actividad agrícola está experimentando una transformación debido al aumento en el consumo del mezcal, principal producto derivado de la planta. Este estudio analiza la sustentabilidad de los sistemas agrícolas de producción de agave de las comunidades rurales del estado. El objetivo fue identificar las prácticas sustentables de los productores en función de las condiciones económicas, sociales y ambientales de su entorno. Mediante un muestreo por conveniencia, se seleccionaron 15 municipios productores de agave con antigüedad mayor a 10 años de producción. Como muestra final se consideraron 35 productores, seleccionados mediante la técnica de bola de nieve. Para obtener información se realizaron visitas a campo y a través de observación participante se identificaron los sistemas productivos y contexto ecológico; se aplicaron también cuestionarios semiestructurados a los informantes. Se realizó un análisis de datos cualitativo, en el cual se documentaron las entrevistas y se codificaron los patrones de respuesta, con indicadores de sustentabilidad para poder estructurar los resultados. Los resultados muestran que la producción de agave actualmente es de carácter de subsistencia y autoconsumo. En el aspecto económico la producción de agave no representa una fuente de ingresos principal en las familias al ser una actividad complementaria. En el aspecto social ha surgido una auto organización comunitaria para proteger y destinar el agave al uso local. En el aspecto ambiental los productores están desarrollando actividades destinadas a preservar y reforestar las especies endémicas.

**Palabras clave:** Sustentabilidad, Productores Rurales, Transformación.

**Área temática:** Sustentabilidad

**SS02**

## Sinergistas para trapeo del picudo del agave en maguey mezcalero

**Cuevas-López, Daniel<sup>1\*</sup>, Hernández-Castro, Elías<sup>1</sup>, Romero-Rosales, Teolincacíhuatl<sup>1</sup>, Segura-Pacheco, Héctor Ramón<sup>1</sup>, Figueroa-Castro, Pedro<sup>2</sup> y González-Hernández, Héctor<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias Agropecuarias y Ambientales. Maestría en Ciencias Agropecuarias y Gestión Local. Universidad Autónoma del Estado de Guerrero. Carretera Iguala-Tuxpan km 2.5. C.P. 40101. Iguala de la Independencia, Guerrero, México.

<sup>2</sup>Investigación y Soluciones Agrícolas Agriminilla SAS, Avenida Cirina Mata 122A, Col. Centro, Quetzalapa, C.P. 40142, Guerrero, México.

<sup>3</sup>Fitosanidad-Entomología y Acarología, Colegio de Postgraduados, Carretera México-Texcoco, Km 36.5, C.P. 56230, Montecillo, Texcoco, Edo. de México, México.

daniel.uagro.2019@gmail.com. **Maestría en Ciencias Agropecuarias y Gestión Local.**

El género *Agave* es uno de los grupos de plantas más importantes y representativos en México, la principal limitante económica de estas plantas es el picudo del agave *Scyphophorus acupunctatus* Gyllenhal (Coleoptera: Dryophthoridae) esta ataca a agaves silvestres y cultivados en México y otros países. El manejo de esta plaga se dificulta debido a sus hábitos bioecológicos. Recientemente, se ha desarrollado un sistema de captura basado en el uso de feromona sintética y cebo alimenticio. Un factor importante para optimizar el sistema de trampas para monitorear o controlar las plagas de insectos es el uso de vegetales o tejido huésped que funcionan como sinergistas y aumentan la captura de insectos. En este estudio, se evaluaron trozos de diversas frutas maduras, el tejido vegetal del agave y un sinergista sintético, en trampas colocados en una plantación de *Agave angustifolia* Haw., en Quetzalapa, Guerrero, México, para determinar su potencial como agente sinérgico con la feromona sintética para capturar al picudo del agave en maguey mezcalero. Los tratamientos evaluados fueron: tejido vegetal de maguey mezcalero (*A. angustifolia* Haw.), fruta madura de piña, plátano, sumergidos en agua jabonosa al 5% y un sinergista sintético (Sinergium®). Se encontró que estadísticamente los sinergistas evaluados no tuvieron efecto significativo en la captura del picudo del agave. Desde el punto de vista técnico para el agricultor, a pesar de no haber diferencias estadísticas, pero si numéricas, el efecto de estas es que se impacta directamente en la sanidad de la planta, ya que se capturaron más hembras, esto repercute directamente en sus poblaciones futuras. Este estudio es de importancia como una alternativa para el manejo y control de plagas mediante el uso de semioquímicos (feromonas y atrayentes), y dejar atrás el uso de insecticidas químicos, que causan daños al ambiente y afectan la integridad de quien los maneja.

**Palabras clave:** picudo del agave, control etológico, feromona, sinergistas, agave.

**Área temática:** Sustentabilidad

## Límites de Cambios Aceptables del Área Natural Protegida Isla de Cozumel

Segrado Pavón, Romano Gino

Universidad de Quintana Roo, Unidad Cozumel CP 77600

romanogino@hotmail.com **Doctorado en Desarrollo Sostenible**

Las áreas naturales protegidas (ANP) cumplen funciones ecosistémicas vitales para la especie humana, así como otras complementarias de carácter paisajístico, recreativo y turístico. El ANP Área de Protección de Flora y Fauna Isla de Cozumel es un espacio natural semi-prístino ubicado en la zona norte de la isla de Cozumel que presenta diversas formas de uso turístico, con base en la pesca de liberación, observación de aves, esnórquel y buceo en arrecifes y microatolones, entre las actividades más destacadas, que presentan una tendencia hacia el crecimiento, motivo por el cual es necesario administrar y regular estas actividades humanas que podrían implicar impactos antrópicos negativos. El objetivo del estudio fue establecer límites de cambio aceptable y capacidad de carga turística recreativa, como estrategias para la conservación con aprovechamiento turístico sustentable del Área de Protección de Flora y Fauna Isla de Cozumel. Se aplicó un análisis multicriterio, con un guion de entrevista a informantes clave, un taller con actores locales, un sonómetro, cámara digital sumergible, un dron, imágenes satelitales, lista de diagnóstico FODA, una encuesta. Como resultados, se estableció el uso máximo por día de embarcaciones motorizadas y no motorizadas, usuarios de buceo y esnórquel, vehículos terrestres motorizados, así como once indicadores con sus respectivos estándares y las estrategias de manejo correspondiente. Aunque establecer límites sociales al uso de la naturaleza es un tema exploratorio y debatible, los beneficios de las estrategias de conservación contribuirán a elevar el nivel de vida de la comunidad local, así como de las generaciones futuras.

**Palabras clave:** turismo, límites, Cozumel, áreas naturales protegidas.

**Área temática:** sustentabilidad.

## Producción de biomasa de hojarasca en dos sistemas de producción de cacao en Comalcalco, Tabasco

Hernández-Escobar, Claudia<sup>1\*</sup>, López-Báez, Orlando<sup>2</sup>, Ramírez-González, Sandra<sup>2</sup>, Espinosa-Zaragoza Saúl<sup>3</sup>, Perezgrovas-Garza, Raúl<sup>4</sup>.

<sup>1</sup> Maestría en Ciencias en Producción Agropecuaria Tropical. Universidad Autónoma de Chiapas. Carretera a Chicoasén 338. Col. Los Laguitos. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México.

<sup>2</sup> Audes Cacao chocolate, Centro Universidad Empresa, Universidad Autónoma de Chiapas. Ciudad Universitaria. Edificio D planta baja, Carretera a Ejido Emiliano Zapata km 8. C.P. 29050. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México.

<sup>3</sup> Facultad de Ciencias Agrícolas, Universidad Autónoma de Chiapas. Entronque Carretera Costera y Pueblo de Huehuetán. C.P. 30660. Huehuetán, Chiapas, México.

<sup>4</sup> Instituto de Estudios Indígenas, Universidad Autónoma de Chiapas. Boulevard Javier López Moreno S/N, Barrio de Fátima. C.P. 29264. San Cristóbal de Las Casas, Chiapas, México.

\*claudia.hernandez94@unach.mx **Maestría en Ciencias en Producción Agropecuaria Tropical.**

La producción de cacao en México se concentra en los estados de Tabasco y Chiapas con una superficie de 59,555 ha y una producción anual de 28,475 t. De manera tradicional, el cacao se cultiva en un sistema agroforestal donde convive con otras especies vegetales, por lo que se considera un cultivo de alto valor ambiental, que fomenta la biodiversidad, ayuda a conservar las cuencas, alimenta la vida de ríos y arroyos, proporciona agua para consumo humano y animal y mitiga los efectos del cambio climático. El proyecto se desarrolló en dos plantaciones de cacao, un sistema tradicional-agroforestal ubicada en la comunidad Emiliano Zapata y otra tecnificada intensiva en Villa Aldama, ambas de Comalcalco, Tabasco. El reciclaje de materia orgánica se realizó en los meses de marzo y septiembre que corresponden a épocas de seca y lluvia respectivamente; se colocaron 5 cuadrantes de 1m<sup>2</sup> en cada plantación en los que se cuantificó la hojarasca acumulada semestralmente. Las muestras fueron secadas hasta obtener peso constante. La producción de hojarasca en los dos sistemas varió entre 4 y 16.8 ton/ha. En el período de seca, el sistema agroforestal presentó un promedio de 9.6 ton/ha y en tecnificado se cuantificaron 8.8 ton/ha. En temporada de lluvia se registró un decremento en ambos sistemas: 7.82 ton/ha en el sistema agroforestal y 6.79 en el sistema tecnificado intensivo. El análisis estadístico no detectó diferencias significativas en los aportes de hojarasca en los períodos ni sitios estudiados, para la temporada de seca ( $F= 7.50$ ;  $Pr= 0.0368$ ), y período de lluvia ( $F= 1.59$ ;  $Pr= 0.3372$ ). La aportación de hojarasca es importante para el sistema ya que contribuye al reciclaje de nutrientes; además, provee energía y alimentos para microorganismos y juega un papel importante en la fertilidad y materia orgánica del suelo.

**Palabras clave:** Sistema agroforestal, reciclaje, nutrientes, descomposición.

**Área temática:** Sustentabilidad.

**SS05**

## **Evolución del manejo de la palma camedor (*Chamaedorea quetzalteca* Standl. & Steyerl.) en la Reserva de la Biosfera La Sepultura, Chiapas, México**

**Jiménez-Jiménez, Viridiana<sup>1\*</sup>; Ortega-Argueta, Alejandro<sup>2</sup>; Tejeda-Cruz, Carlos<sup>2</sup> y Monzón-Alvarado, Claudia<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Departamento de Conservación de la Biodiversidad. El Colegio de la Frontera Sur. Carretera Panamericana y Periférico sur s/n. A. P. 63.C.P. 29290. San Cristóbal de Las Casas, Chiapas - México.

<sup>2</sup>Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Autónoma de Chiapas. Rancho "San Francisco" km 8 Carretera Terán-Emiliano Zapata. Terán. C.P. 29050. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México.

<sup>3</sup>Catedra CONACyT. El colegio de la Frontera Sur. Av. Rancho Polígono #2A, Colonia Ciudad Industrial. CP 24500. Lerma, Campeche, Campeche, México.

\*viridiana.jimenez@estudianteposgrado.ecosur.mx. **Maestría en Ciencias en Recursos Naturales y Desarrollo Rural.**

El follaje de la palma camedor (*Chamaedorea* sp.) es el producto forestal no maderable (PFNM) más aprovechado por comunidades rurales e indígenas de centro América. En México su extracción tuvo inicio en los estados de Puebla, Veracruz, Oaxaca y Chiapas. En el estado de Chiapas, la extracción y comercialización de la palma camedor inicia en el año de 1960. Este recurso forestal no maderable (RFNM) se aprovecha principalmente por los ejidos y comunidades que se encuentran en las regiones de la Selva Lacandona y la Sierra Madre Sur de Chiapas. En esta investigación se analiza la evolución del manejo de la palma camedor en la Reserva la Biosfera la Sepultura (REBISE) en un periodo de 20 años. Se basa en una revisión bibliográfica (metaanálisis) y la aplicación de entrevistas semiestructuradas a actores claves (productores de palma, funcionarios de gobierno, académicos y ONGs). Los resultados muestran que el manejo de la palma camedor sigue un patrón dinámico: primera etapa (1960-2004) de aprovechamiento ilegal de las poblaciones silvestres de palma camedor para cubrir el mercado; segunda etapa (2004-2014) de regulación a través de la implementación de políticas de conservación y desarrollo, registro de unidades de manejo de la conservación de la vida silvestre (UMA) con la participación de actores gubernamentales, ONGs y académicos; y una tercera etapa (2015-2020) de cogestión y apropiación comunitaria de sistemas de aprovechamiento de palma camedor sustentables bajo el esquema de UMA. Este estudio refleja el fortalecimiento del capital humano y social dentro de un sistema complejo que se centra en el manejo de los RFNM. Actualmente en los ejidos de la REBISE, la organización y participación social, la formulación e implementación de reglas internas, la apropiación de elementos y herramientas de producción tecnificada de palma camedor ha propiciado un mejor esquema de gobernanza y manejo sustentable de este recurso.

**Palabras clave:** Palma camedor, manejo sustentable, comanejo, organización, participación social políticas de conservación y desarrollo.

**Área temática:** Sustentabilidad

**SS06**

## Vinculando la organización comunitaria y la conservación de los mamíferos silvestres: Un estudio de caso del centro de Guerrero, México

Briseño-Hernández Iván<sup>1</sup>, Naranjo-Piñera Eduardo J.<sup>1</sup>, Zamora-Lomelí Carla B.<sup>1</sup>, Bello-Baltazar Eduardo

<sup>1</sup>El Colegio de la Frontera Sur, Carretera Panamericana y Periférico Sur s/n, San Cristóbal de Las Casas, Chiapas 29290, México.  
Tel. 9676749000,

ivan.briseno@estudianteposgrado.ecosur.mx **Maestría en Ciencias en Recursos Naturales y Desarrollo Rural**

Se investigaron los elementos involucrados en los procesos de construcción de normas comunitarias que favorecen la obtención de resultados efectivos para el manejo de mamíferos silvestres. Para ello se eligieron dos Áreas Destinadas Voluntariamente a la Conservación con las mismas condiciones biofísicas, pero diferente administración, ubicadas en dos comunidades rurales del centro del estado de Guerrero, México. Para cumplir con el objetivo, se comparó la presencia y abundancia de especies de mamíferos medianos y grandes de importancia ecológica en el área de estudio, por medio de un monitoreo con cámaras trampa desde julio de 2018 hasta julio de 2019. También se comparó la organización interna de las comunidades al caracterizarla por medio de entrevistas semiestructuradas, talleres participativos y observación participante. Como resultado se registraron en total 18 especies, seis de ellas (*Panthera onca*, *Leopardus pardalis*, *Leopardus wiedii*, *Herpailurus yagouaroundi*, *Tamandua mexicana*, *Spilogale pygmaea*) se encuentran dentro de alguna categoría de la NOM-059, además se encontró una diferencia significativa en la abundancia de especies preferidas por cazadores (*Odocoileus virginianus*, *Pecari tajacu* y *Nasua narica*) entre las dos comunidades, indicando menor seguimiento de las normas que prohíben la cacería en estas áreas. En la comunidad con mayor abundancia de especies se identificaron elementos clave, como la presencia periódica de aliados, la construcción de normas internas, mayor cohesión social y valoración de servicios ecosistémicos. Estos elementos se relacionaron con la presencia de mayor abundancia de fauna silvestre. Este trabajo destaca la importancia de realizar estudios que integren el análisis ecológico de mamíferos con los objetivos de los miembros de la comunidad en la construcción de regulaciones comunitarias que favorezcan la conservación exitosa de las especies de vida silvestre y sus hábitats.

**Palabras clave:** Cámaras trampa, Conservación comunitaria, Acuerdos comunitarios, Cacería de subsistencia. Áreas Destinadas Voluntariamente a la Conservación.

**Área Temática:** Sustentabilidad

SS07

## **Estudio de las propiedades físico-químicas y resistencia mecánica del agregado calizo utilizado en la zona sureste de la península de Yucatán**

**Acosta Guzmán, Karen E.**<sup>1</sup> Trejo-Arroyo, Danna L.<sup>2</sup>, Cruz-Argüello Julio C., Yeladaqui Tello, Alberto<sup>1</sup>,  
Gurrola Mayra P.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Tecnológico Nacional de México/I. T. Chetumal, Av. Insurgentes No 330, Andrés Quintana Roo, Col. David Gustavo Gutiérrez, C.P. 77013 Chetumal, Quintana Roo, México.

<sup>2</sup> CONACyT-Tecnológico Nacional de México/I.T. Chetumal, Av. Insurgentes No 330, Andrés Quintana Roo, Col. David Gustavo Gutiérrez, C.P. 77013 Chetumal, Quintana Roo, México.

M10390091@chetumal.tecnm.mx **Maestría en construcción**

Se presenta la caracterización físico-química y mecánica de roca y agregados calizos provenientes del sureste de la península de Yucatán utilizados para la industria de la construcción. Las muestras analizadas provienen de la subprovincia fisiográfica n°64, correspondientes al estado de Quintana Roo. Las propiedades físicas de los agregados, propiedades químicas de la roca y mecánicas fueron analizadas con apego a las normas ASTM. Para evaluar la morfología y microestructura se realizó un análisis por medio de MEB. Se identificaron 4 tipos de material calizo en el estado de Quintana Roo, Qhoal-Aluvión, Caliza-Dolomía, Caliza-Coquina y Caliza-Marga, de los cuales solo los primeros dos son reportados en el presente trabajo. La resistencia promedio de Qhoal-Aluvión fue de 44.703MPa, el cual fue del 30% mayor que Caliza-Dolomía. Ambos materiales presentan una granulometría como medio-gruesa con módulos de finura de 3.04 y 3.02 respectivamente, y una absorción mayor del 1% considerados como materiales de alta absorción. La absorción tanto del agregado fino como del grueso de la Caliza-Dolomía fue alrededor del 20% mayor que el Qhoal-Aluvión lo que indica una mayor porosidad. Se obtuvo una morfología de partícula irregular y angulosa de textura rugosa. En cuanto a las propiedades químicas, los resultados preliminares arrojaron que los bancos Qhoal-Aluvión y Caliza-Dolomía tuvieron una reactividad de un 0.18% en promedio para ambos casos y una pérdida de peso de 6.47% y 4.49% en promedio respectivamente lo que sugiere que existe una degradación en el material. Es importante determinar las propiedades físico-químicas y mecánicas a la par de los materiales calizos a explotar, para obtener resultados adecuados en un diseño de mezcla para la elaboración de concretos con una conveniente vida útil, para evitar la apertura de nuevos bancos en zonas innecesarias donde el material no posee las características apropiadas para la elaboración de concretos.

**Palabras clave:** Agregado calizo, dolomita, concreto, construcción sustentable.

**Área temática:** Sustentabilidad

**SS08**

## El acuífero en Cozumel: extracción y patrones de consumo

**Hernández-Flores, Gerardo;** Gutiérrez-Aguirre, Martha Angélica y Cervantes-Martínez, Adrián.

Departamento de Ciencias y Humanidades, Universidad de Quintana Roo, Cozumel, Quintana Roo, México.

1722423@uqroo.mx **Doctorado en Desarrollo Sostenible.**

El manejo sostenible de los acuíferos incide directamente en la conservación de las especies asociadas al recurso. Esto cobra mayor importancia en acuíferos insulares como en la isla Cozumel, donde el acuífero es actualmente la única fuente viable de agua dulce para la biodiversidad y las actividades socioeconómicas. Para evitar una sobre extracción y deterioro en la calidad del acuífero es necesario caracterizar: los usuarios, patrones de uso y el estado de los pozos de extracción. En este trabajo se ubicaron a los usuarios inscritos dentro del Registro Público de Derechos de Agua (REPDa) en el territorio insular, se analizó el volumen de extracción y consumo mensual de los sectores (doméstico, hotelero, industrial, servicios generales y comercial) administrados por la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado (CAPA) del 2005-2018, así como el estado de los pozos de extracción del 2013 al 2018. La mayoría de los 206 usuarios inscritos al REPDa (28-feb-2019) se ubican dentro de la zona centro-norte. La mayor parte de las concesiones pertenecen al uso agrícola (132), mientras que público urbano cuenta con el mayor número de anexos de aguas subterráneas (264). Se observó un incremento del 16.8% en el volumen de extracción (2005-2018), se identificó una tendencia positiva del consumo mensual en comercial y servicios generales; identificando al sector doméstico como el mayor consumidor (promedio mensual 177,105 m<sup>3</sup>). Finalmente se observó un incremento en el número de pozos abatidos (de 31 a 55) y pozos en reposo (de 34 a 47) administrados por CAPA. Los resultados encontrados son evidencia de un incremento de la explotación del acuífero en la zona centro-norte de la isla, lo cual se refleja en una reducción del volumen disponible y un deterioro en la calidad del agua, poniendo en riesgo a la biodiversidad asociada a él.

**Palabras Clave:** Desarrollo Sostenible, Acuífero Insular, conservación.

**Área temática:** Sustentabilidad

## Estado del arte de la teoría de los *stakeholders* y su vinculación en la gestión estratégica sostenible

**Romero Ojeda Georgina Ivonne**<sup>1</sup> \*, Moo Canul María de Jesús<sup>1</sup>

<sup>1</sup>División de Desarrollo Sustentable, Universidad de Quintana Roo. Av Andres Q Roo s/n, esq. Calle 110 Sur. Colonia Maravilla, C.P. 77600. San Miguel de Cozumel, Quintana Roo, México.

\*1925633@uqroo.mx **Maestría en Gestión Sustentable del Turismo**

Actualmente es una necesidad alcanzar la sinergia entre conservar la integridad del ecosistema, gestionando estratégicamente el área y considerando paralelamente las necesidades de los actores clave en el caso de áreas protegidas con actividad turística. Por lo anterior, el objetivo de esta ponencia fue desarrollar el estado del arte de la teoría de los *stakeholders* y la gestión estratégica sostenida en espacios naturales protegidos con presencia turística, para la propuesta de un modelo teórico que involucre conceptos de ambas teorías. La metodología fue tipo descriptiva documental, y para eso se revisó la literatura existente en bases de datos especializadas y se recolectaron datos cualitativos, conceptos, teorías de los actores clave *stakeholders* y gestión estratégica sostenible en espacios protegidos, se analizó la información mediante el software MaxQDA y se seleccionó un modelo teórico adecuado a la vinculación de los conceptos mencionados, de forma que pueda ser aplicable y desarrollado en los distintos tipos de áreas protegidas con actividad turística. Como resultado se encontró literatura suficiente y variada para determinar que los actores clave, a través de sus vínculos y acciones, participan del sistema turístico conformando su desarrollo y/o participando de la conservación de los espacios protegidos. Así como un modelo teórico que relaciona la gestión estratégica sostenible de áreas protegidas, el turismo sustentable, la cultura turística sustentable, también se consideró añadir las necesidades y comportamiento de los *stakeholders* como aportación propia para obtener de forma integral las principales variables endógenas y exógenas de un modelo teórico que pueda representar la estrecha correspondencia entre las mismas dentro de las áreas protegidas con presencia turística. Se concluye que el gran desafío en este tipo de problemáticas sociales es cómo hacer eficiente la gestión comunitaria con los distintos actores y comprender, desde su pluralidad, la actividad turística para impulsar la gestión estratégica sostenible.

**Palabras clave:** Espacios protegidos, Gestión estratégica, actores clave.

**Área temática:** Sustentabilidad

**SS10**

## **La pacaya (*Chamaedorea tepejilote*) alternativa alimentaria y económica para las familias de las selvas tropicales de México**

**Hernández-Escobar, Claudia<sup>1\*</sup>, Espinosa-Zaragoza, Saúl<sup>2</sup>, Gutiérrez-Castellanos, José<sup>2</sup>, López-Báez, Orlando<sup>3</sup>, Perezgrovas-Garza, Raúl<sup>3</sup>, Olvera-Alarcón, David<sup>4</sup>.**

<sup>1</sup>Especialidad en Agricultura Familiar y Negocios. Centro Universidad Empresa, Universidad Autónoma de Chiapas. Ciudad Universitaria. Edificio D planta baja, Carretera a Ejido Emiliano Zapata km 8. C.P. 29050. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México.

<sup>2</sup>Facultad de Ciencias Agrícolas, Universidad Autónoma de Chiapas. Entronque Carretera Costera y Pueblo de Huehuetán. C.P. 30660. Huehuetán, Chiapas, México.

<sup>3</sup>Instituto de Estudios Indígenas, Universidad Autónoma de Chiapas. Boulevard Javier López Moreno S/N, Barrio de Fátima. C.P. 29264. San Cristóbal de Las Casas, Chiapas, México.

<sup>4</sup>Conservación Internacional México. Tapachula, Chiapas, México.

\* [ing\\_cescobar@hotmail.com](mailto:ing_cescobar@hotmail.com) **Especialidad en Agricultura Familiar y Negocios.**

La palma *Chamaedorea tepejilote* Liebm es un recurso forestal no maderable, de amplia distribución en el sureste de México y Centroamérica, crece en bosques mesófilos, selva mediana perennifolia y subperennifolia, en sitios poco sombreados. La pacaya tiene un alto valor alimenticio, la inflorescencia inmadura se consume por su alto contenido nutricional y es una importante fuente de vitamina; con sabor levemente amargo y forma parte de la dieta de las familias que poseen el recurso. El trabajo desarrollado permitió establecer y desarrollar un plan de negocios para la producción, transformación y comercialización de *C. tepejilote*, el cual beneficiará a 24 familias que integran la empresa forestal comunitaria PACASAN S.P.R. ubicada en la zona de amortiguamiento de la Reserva de la Biósfera El Triunfo, en la Comunidad San Antonio, Pijijiapan, Chiapas. El estudio constó de diversas etapas: talleres con actores clave, entrevistas, encuestas, visita a ADVC de la Chinantla, Oaxaca, cotizaciones para evaluar la rentabilidad del proyecto. Los aspectos legales se basaron en instrumentos autorizados para la comunidad; la manifestación de impacto ambiental y el aviso de aprovechamiento de recursos forestales no maderables. Se estableció un modelo de aprovechamiento integral con la empresa PACASAN S.P.R., mediante un enfoque sustentable; desde el punto de vista ambiental, en lugar de continuar con un proceso extractivo se plantea establecer plantaciones cultivadas para asegurar la materia prima que se utilizará en el procesamiento y permita repoblar las áreas productivas. El proyecto requiere una inversión de \$943,837.18, el análisis financiero presenta indicadores de rentabilidad positivos, con una VAN de \$208,110.04, una TIR de 20.6 y una relación/ beneficio costo de \$1.15. Dentro de los impactos sociales, el proyecto generará oportunidades de empleo para mano de obra de sectores vulnerables, como son los jóvenes y mujeres de la localidad.

**Palabras clave:** agricultura familiar, servicios ambientales, aporte nutricional.

**Área temática:** Sustentabilidad

## Evaluación de recubrimientos orgánicos a partir de Nanotubos de Carbono y Zinc para protección de metales

**Pech-Núñez D.<sup>1</sup>, Cruz J.C.<sup>1</sup>, Trejo-Arroyo D.L.<sup>1,2</sup>, Gutiérrez J.<sup>3</sup>, Gurrola M.P.<sup>1,2\*</sup>**

<sup>1</sup>Tecnológico Nacional de México/ Instituto Tecnológico de Chetumal. Av. Insurgentes No. 330, C.P. 77013 Chetumal, Quintana Roo.

<sup>2</sup>Cátedra Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología-Tecnológico Nacional de México/ Instituto Tecnológico de Chetumal. Av. Insurgentes No. 330, C.P. 77013 Chetumal, Quintana Roo.

<sup>3</sup>Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico en Electroquímica. Pedro Escobedo, Qro., C.P. 76703, México.

m12390315@chetumal.tecnm.mx mayra.pg@chetumal.tecnm.mx **Maestría en Construcción.**

El estado de Quintana Roo, se encuentra ubicado en la zona intertropical mundial y presenta un régimen climático del tipo cálido subhúmedo, por su cercanía con el Mar Caribe; en la zona existen variaciones en factores atmosféricos como humedad relativa, precipitaciones pluviales, radiaciones solares y contaminantes, también la abundancia de iones cloruro en el ambiente afecta muchos procesos físicos, químicos, biológicos y electroquímicos. Los procesos electroquímicos y los factores mencionados anteriormente propician corrosión en estructuras elaboradas con acero, tales como edificios, puentes, torres etc, lo que puede provocar contaminación y fallas en estructuras, generando un gran riesgo para usuarios así como grandes pérdidas económicas. Este trabajo de investigación propone el uso de un recubrimiento orgánico que contenga partículas de Nanotubos de Carbono-Zinc (NTC-Zn) para proteger las zonas más vulnerables de estructuras. Se realizó la síntesis de los materiales en tres relaciones diferentes de NTC-Zn 80:20, 50:50 y 20:80. Después se procedió a realizar los recubrimientos para aplicarlos en acero A-36; los recubrimientos en proporciones 80:20 y 50:50 fueron los que presentaron las condiciones óptimas para ser utilizados. La evaluación se realizó mediante ensayos de corrosión acelerada en cámaras de niebla salina y corrosión cíclica complementados con el uso de técnicas electroquímicas (Resistencia a la Polarización Lineal LPR) esto con el fin de conocer las velocidades de corrosión de los metales protegidos con los recubrimientos a diferentes edades, así como la degradación de estos mediante evidencia fotográfica. Los resultados iniciales demostraron que el uso de recubrimientos de NTC-Zn redujo las velocidades de corrosión del acero, siendo el mejor la relación 50:50, con valores de velocidades de corrosión de 0.04 mmpy y resultados finales después de 336 horas de 1.75 mmpy y 2.45 mmpy

**Palabras clave:** corrosión, recubrimientos, nanotubos de carbono, zinc, pruebas electroquímicas

**Área temática:** Sustentabilidad

**SS12**

## **Maíz nativo de Chiapas: Sustento de vida irrenunciable y memorable**

**Palacios-Pola Gabriela**

El Colegio de la Frontera Sur. Unidad San Cristóbal. Periférico Sur s/n, María Auxiliadora, 29290 San Cristóbal de las Casas, Chiapas.

[gabriela.palacios@estudianteposgrado.ecosur.mx](mailto:gabriela.palacios@estudianteposgrado.ecosur.mx). **Doctorado en Ciencias en Ecología y Desarrollo Sustentable.**  
El Colegio de la Frontera Sur – ECOSUR.

El maíz se ha incluido en la alimentación de los mexicanos desde hace 3,000 años. Su origen se ubica en las márgenes del río Balsas en Guerrero a partir del teosinte. México es el centro de origen del maíz con una diversidad en razas que las agrupa en 59 cuyas variaciones están determinadas por la genética, el ambiente y los usos culinarios. En Chiapas se han reportado hasta 20 razas de las cuales 10 se encuentran en frecuencia significativa, de éstas tres son comunes y son sustento de muchas comunidades: Olotón, Comiteco y Tuxpeño, habitualmente son encontradas en regiones templadas, semi-cálidas y cálidas respectivamente. La preferencia de uso es por el maíz nativo que forma parte de la alimentación principalmente en forma de tortilla, pozol, tamal, atole entre otras delicias que forman parte de la dieta diaria y que se comercializan en los mercados, tianguis, de casa en casa o por encargos. Las mujeres usualmente cocinan el maíz en una solución con cal, a este proceso se le llama nixtamalización y tiene la finalidad de ablandar los granos para convertirlos en masa. Las mujeres de comunidades con climas tropicales, por lo general inician el proceso en las primeras horas del día para la elaboración de las tortillas que se consumen en el desayuno, en tanto que en las regiones con climas semi-cálidos o templados, el maíz se cocina alrededor de media tarde y cuando ya está cocido se deja remojando en el líquido de cocción durante toda la noche y a la mañana siguiente se usa para preparar las tortillas. Las opciones de conservación de los granos nativos que se han implementado desde las familias campesinas pueden ser apoyadas consumiendo los alimentos de nixtamal fresco que manos expertas de mujeres traen a lugares urbanizados y pagando precios justos por ellos.

**Palabras clave:** Maíz nativo, Olotón, Comiteco, Tuxpeño, Nixtamal.

**Área temática:** Sustentabilidad.

**SS13**

## **Pago por Servicios Ambientales y mantenimiento de huertas cafetaleras en el ejido San Vicente de Benítez, Guerrero, México**

**Serafín-Castro Marussia<sup>1</sup>, Cortina-Villar Sergio<sup>1</sup>, Monzón-Alvarado Claudia<sup>2</sup>, Segura-Pacheco Héctor  
Ramón<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> El Colegio de La Frontera Sur, Unidad San Cristóbal de las Casas. Carretera Panamericana y Periférico Sur s/n, C.P. 29290, San Cristóbal de Las Casas, Chiapas, México.

<sup>2</sup> El Colegio de la Frontera Sur, Unidad Campeche. Av. Rancho Polígono 2-A, Ciudad Industrial, CP. 24500, Lerma, Campeche, Campeche.

<sup>3</sup> Universidad Autónoma de Guerrero, Unidad de Estudios de posgrado e Investigación. Calle Pino S/N, Col. El Roble, CP. 39640, Acapulco de Juárez, Guerrero, México.

amserafin@ecosur.edu.mx **Maestría en Ciencias en Recursos Naturales y Desarrollo Rural**

A nivel mundial, la cafecultura ha estado bajo una crisis de varias décadas que pone en peligro la continuidad de los agrosistemas cafetaleros bajo sombra y la provisión de diversos servicios ambientales que brindan. Ante ello, resulta relevante conocer cuáles han sido los efectos de políticas públicas que se han implementado en apoyo a la permanencia de estos sistemas agroforestales. Para contribuir a tal propósito, la presente investigación tuvo como objetivo conocer si los incentivos económicos adquiridos por hogares que participaron en el esquema de Pagos por Servicios Ambientales (PSA) favorecieron el aumento de las actividades de mantenimiento de huertas cafetaleras y si esta participación ocasionó cambios en las reglas comunitarias de uso de árboles nativos de sombra en un ejido cafetalero del estado de Guerrero, México. Se hicieron 12 entrevistas semi-estructuradas y observación de campo durante una fase exploratoria y posteriormente se aplicaron 64 cuestionarios a hogares del ejido. Se encontraron relaciones significativas con los montos del programa sólo en algunos años con las variables de aspersión contra la roya (*Hemileia vastatrix*) y los jornales de la familia invertidos en la limpieza de las huertas. Hubo un aumento en la vigilancia y cumplimiento de las reglas de uso de árboles nativos que pudo haber favorecido la permanencia de las huertas. Como resultado de los análisis exploratorios, se encontró que las actividades de mantenimiento en las huertas han disminuido en hogares con superficies cafetaleras mayores a diez hectáreas; sin embargo, se cuestiona que exista un abandono general de los cafetales. El presente trabajo presenta evidencia para pensar que el programa de PSA ha favorecido la continuidad de los cafetales bajo sombra del ejido.

**Palabras clave:** cafecultura, servicios ambientales, hogares, abandono de cafetales, reglas comunitarias

**Área temática:** Sustentabilidad

**SS14**

## Diversidad de roedores y emergencia de zoonosis en Chiapas

**Tapia-Ramírez, Gloria<sup>1\*</sup>**, Lorenzo, Consuelo<sup>1</sup>, Navarrete, Darío<sup>2</sup>, Carrillo-Reyes, Arturo<sup>3</sup> y G. Retana, Óscar<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Departamento Conservación de la Biodiversidad, El Colegio de la Frontera Sur, Periférico Sur s/n, Barrio María Auxiliadora, C.P. 29290, San Cristóbal de Las Casas, Chiapas.

<sup>2</sup>Departamento Observación de la Tierra, Atmósfera y Océano, El Colegio de la Frontera Sur, Periférico Sur s/n, Barrio María Auxiliadora, C.P. 29290, San Cristóbal de Las Casas, Chiapas.

<sup>3</sup>Facultad de Ingeniería, Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas, Libramiento Norte Poniente 1150, Col. Lajas Maciel, C.P. 29039, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.

<sup>4</sup>Centro de Estudios en Desarrollo Sustentable, Universidad Autónoma de Campeche, Avenida Héroe de Nacozari 480, C. P. 24079, San Francisco de Campeche, Campeche.

\*gloria.tapia@estudianteposgrado.ecosur.mx. **Doctorado en Ecología y Desarrollo Sustentable.**

Los reservorios comunes en la transmisión de enfermedades zoonóticas, son roedores. En Chiapas al menos hay cinco reservorios de *Mammarenavirus* con amplia distribución causantes de fiebres hemorrágicas virales en humanos. La transformación de bosques y selvas en áreas de cultivo, potreros y urbanizaciones, supone un factor detonante de zoonosis. Áreas naturales conservadas disminuyen el riesgo zoonótico, promoviendo mayor número de especies no reservorio. Se evalúa el recambio de especies de roedores en gradiente de conservación, en dos localidades: San Cristóbal de Las Casas (SCLC) y Ocuilapa de Juárez (OCU). Mediante muestreo radial consistente en círculos concéntricos con diferentes radios: 1.5, 3.5 y 5 km. Se recolectaron en sitios contrastantes (urbano, agrícola, potrero y áreas conservadas). Se obtuvieron tasas de cambio de uso de suelo en 30 años (1990-2020), aplicando clasificación supervisada a imágenes Landsat. OCU es una urbanización de 3,291 habitantes. Vegetación predominante: bosque de encino, pastizal cultivado permanente, sabana y vegetación secundaria de SAP. SCLC es una urbanización de 185,917 habitantes. Vegetación predominante: bosque de coníferas, agricultura de temporal y vegetación secundaria arbustiva de bosque de pino. 6,671 ha han sido modificadas. Cambios que resaltan: áreas agrícolas, boscosas y de humedal a áreas urbanas. Se han recolectado 11 especies de roedores. La mayor riqueza la concentró OCU (10 especies). Hay menos especies en el área urbana (2), con respecto a áreas conservadas (9). La especie más abundante: *Peromyscus mexicanus*, reservorio de *Mammarenavirus*. SCLC registró una menor riqueza (9), pero una mayor abundancia (98) que OCU (83). Área urbana más diversa (5) que área urbana de OCU. La especie más abundante de SCLC es *Mus musculus*, reservorio de Coriomeningitis Linfocítica, un *Mammarenavirus*. La mayor diversidad de roedores en áreas conservadas, con presencia de especies especialistas, demuestra la importancia de promover la conservación de áreas naturales en beneficio de la salud humana.

**Palabras clave:** reservorios, virus, *Mammarenavirus*, fiebres hemorrágicas, urbanización

**Área temática:** Sustentabilidad

**SS15**

## **Estimación preliminar de la degradación de praderas mediante una comparación de datos vectoriales en un área natural protegida**

**Castro Castillo, Teresita de Jesús<sup>1</sup>**; Pinto Ruiz, René; Martínez Salinas, Alejandra<sup>2</sup>; Guevara Hernández, Francisco; Raj Aryal, Deb<sup>3</sup>; La O Arias, Manuel Alejandro<sup>3</sup>; Ocaña-Náñez, Mauricio Enoch<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidad Autónoma de Chiapas; Boulevard Belisario Domínguez, KM 1081, S/N, Terán Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México, C.P. 29050.

<sup>2</sup>Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza; Cartago, Turrialba 30501 Costa Rica.

<sup>3</sup> Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática. Libramiento Norte Poniente 3850, Plan de Ayala, 29020 Tuxtla Gutiérrez, Chis.

\*teresita.castro@unach.mx **Doctorado en Ciencias Agropecuarias y Sustentabilidad, UNACH**

El presente corresponde a un avance preliminar de la investigación doctoral para evaluar el impacto de la degradación de las praderas sobre la biodiversidad y la provisión de servicios ecosistémicos; en el cual se busca estimar las áreas de impacto (superficies degradadas) a través de cartografía automatizada y modelamientos espaciales en el marco de sistemas de información geográfica. Para tal fin se utilizan la comparación de datos vectoriales derivado de fuentes oficiales. Las praderas son ecosistemas frecuentemente usados para múltiples actividades como el pastoreo y la recolección de leña o plantas medicinales; sin embargo, frecuentemente son infravaloradas y no se prevé su uso sustentable. El área elegida para el estudio es la Zona de Protección Forestal (ZPF) La Frailescana, importante corredor biológico entre dos reservas de la biosfera: El Triunfo y La Sepultura. Se estimó la magnitud de la degradación a nivel de erosión en las áreas de praderas a nivel regional y a nivel local. A nivel regional en dos de los nueve polígonos del área natural protegida, eligiéndolos por ser los de mayor tamaño y ser compactos; encontrando degradación por erosión en el 88% de las praderas. A nivel local, en tres ejidos de interés estratégico para la conservación de la reserva, con valores entre 1.78 a 25% de degradación por erosión en las áreas de praderas. Se discuten a nivel regional los posibles impulsores de la degradación por erosión de tipo inmediato y subyacente a nivel regional y local. Los diferentes grados de degradación desde leve hasta muy alta encontrados en las praderas, hacen evidente la amenaza que tiene esta región, hacia la desertificación por procesos geomorfológicos y antrópicos.

**Palabras clave:** Sistemas de información geográfica, Conservación, Erosión, La Frailescana

**Área temática:** Sustentabilidad

**SS16**

## Contaminación por metales y metaloides potencialmente tóxicos de los fertilizantes químicos en el agua de riego, suelos y cultivos de subsistencia en una zona rural del sur de México

Rosas Castro Luis Enrique <sup>1\*</sup> Talavera Mendoza Oscar <sup>1,2</sup>, Hernández Castro Elías <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Maestría en Recursos Naturales y Ecología, Universidad Autónoma de Guerrero, Gran Vía Tropical 20 Playas Acapulco De Juárez.

<sup>2</sup> Unidad Académica de Ciencias De La Tierra, Universidad Autónoma de Guerrero, Ex-hacienda de San Juan Bautista s/n, Taxco el Viejo, Guerrero 40323.

<sup>3</sup> Maestría en Ciencias Agropecuarias y Gestión Local, Universidad Autónoma de Guerrero, Km 2.5 Carr. Iguala-Tuxpan, Guerrero 40101.

\* enrik\_luigi@outlook.es **Maestría en Recursos Naturales y Ecología, UAGro.**

Los fertilizantes químicos pueden contener metales y metaloides potencialmente tóxicos (MMPT), disminuyendo la calidad de los suelos agrícolas y del agua para riego, generando daños a los cultivos. La contaminación por estos elementos también puede provenir de otras fuentes antropogénicas como residuos sólidos, aguas residuales, fábricas o minería. El área de estudio se localiza en la parte norte del municipio de Cocula Gro. Se analizó Cd, Cr, Cu, Fe, Ni, Pb, V, Zn y As en 10 muestras de *Physalis ixocarpa* y 10 muestras de *Zea mays*, en el sitio donde se levantó cada una de las muestras también se analizó el suelo, el agua de riego y los fertilizantes químicos utilizados comúnmente. En el agua de riego no se encontró presencia de MMPT; sin embargo, en los suelos agrícolas si se encontraron concentraciones altas en V por encima de la Norma Mexicana NOM-147-SEMARNAT/SSA1-2004. En *P. ixocarpa* se encontraron mayores concentraciones de MMPT, en la parte aérea de la planta. A pesar de que el factor de translocación (FT) indique una traslocación hacia las partes superiores de ambos cultivos en algunos de los MMPT estudiados, los valores de factor de bioconcentración (FBC) indican que hay bajo riesgo de que los metales se transfieran significativamente a los frutos. Estadísticamente el Cr, Cu, Fe, Ni, V, Zn y As que ingresan al cultivo de *Z. mays* son procedentes de los fertilizantes de sulfato de amonio y fosfato diamónico, para el caso del cultivo de *P. ixocarpa* el Cd, Cr, Cu, Fe, Ni, V, Zn y As son procedentes de los fertilizantes de sulfato de amonio y fosfato diamónico. Se encontró que el cultivo de *P. ixocarpa* tiene más facilidad de acumular y translocar MMPT con respecto al entorno, en cambio el *Z. mays* tiene una capacidad de retener MMPT en su raíz.

**Palabras clave:** metales pesados, fertilizantes químicos, *Zea mays*, *Physalis ixocarpa*.

**Área temática:** sustentabilidad

**SS17**

## Geositios de la Región Central de Chiapas

**Avendaño-Gil Manuel Javier<sup>1,2</sup>; López- Mendoza Sergio<sup>3</sup>; Morales-Iglesias, Horacio<sup>4</sup>**

<sup>1</sup> Departamento de Paleontología, Dirección de Gestión, Investigación y Educación Ambiental, Secretaría de Medio Ambiente e Historia Natural, Calzada de los Hombres Ilustres S/N, Centro C.P. 29000, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. <sup>2</sup> Doctorado en Ciencias en Desarrollo Sustentable, Facultad de Ingeniería y Topografía de la UNICACH. Libramiento Norte Poniente 1150, Colonia Lajas Maciel C.P. 29039, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. <sup>3</sup> Laboratorio de Ecología Evolutiva, Instituto de Ciencias Biológicas, Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas, Libramiento Norte Poniente 1150, Colonia Lajas Maciel C.P. 29039, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. <sup>4</sup> Centro de Investigación de Riesgos y Cambio Climático, Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas, Edificio 21, Ciudad Universitaria, Libramiento Norte Poniente No. 1150, Colonia Lajas Maciel C.P. 29039, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.

javierdchiapas@gmail.com **Doctorado en Desarrollo en Ciencias en Desarrollo Sustentable. Facultad de Ingeniería y Topografía de la UNICACH.**

Los geositios son espacios que informan sobre la conformación y dinámica de la Tierra, algunos de los aspectos más frecuentes a considerar son: i) la representatividad y/o el interés del registro geológico y el intervalo crono estratigráfico representado; ii) geo formas excepcionales; iii) contenido paleontológico; iv) elementos tectónicos y estructurales relevantes; v) minerales, rocas y/o estructuras sedimentarias únicas o raras; vi) la posibilidad de identificar paleogeografías y/o paleoambientes que revelen la evolución geológica de la región. El objetivo del presente trabajo fue determinar geositios en los municipios de Chiapa de Corzo, Tuxtla Gutiérrez y Ocozocoautla de Espinosa y proponer un procedimiento para evaluarlos. El método consistió en la revisión de cartas geológicas y topográficas, así como la consulta de publicaciones paleontológicas de los municipios considerados. Identificados los sitios potenciales, se procedió a la investigación de campo que consistió en la toma de datos y muestras. Los resultados fueron la caracterización de 15 geositios con base en la determinación de 45 variables incluidos en los componentes paleontológicos, crono estratigráficos, litológicos y geomorfológicos, ubicados de la siguiente manera: cuatro en los municipios de Chiapa de Corzo; cinco en el municipio de Tuxtla Gutiérrez y seis en el municipio de Ocozocoautla de Espinosa. En el análisis de campo de cada uno de los 15 geositios determinados, se agruparon en tres grupos: Medio-bajo (ocho geositios), Medio-Alto (tres geositios) y Alto (cuatro geositios); estos grupos indican el grado de incidencia de los cuatro componentes (Paleontológico, Cronoestratigráfico, Litológico y Geomorfológico); el análisis de las 45 variables establecidas, utilizando los análisis multivariados de agrupamiento jerárquico (Cluster) y de correlación canónica (CCA), reunió en tres grupos a los 15 geositios seleccionados. La correspondencia de ambos análisis (campo y gabinete) sugiere la utilidad del método para evaluar cuantitativamente los geositios de la región central de Chiapas.

**Palabras clave:** Geositios, Paleontología, Cronoestratigrafía, Litología, Geomorfología.

**Área temática:** Sustentabilidad.

**SS18**

## Percepción de buzos recreativos y buzos langosteros sobre la invasión del pez león (*Pterois volitans*) en Parque Nacional Arrecife Alacranes

Cen-López Alberto Alejandro <sup>1</sup>, y Aguilar-Perera Alfonso<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Campus de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad Autónoma de Yucatán, Carretera Mérida-Xmatkuil Km. 15.5, 97100 Mérida, Yucatán.

albertocenlopez@outlook.es **Maestría en Manejo de Recursos Naturales Tropicales**

A nivel mundial, las invasiones biológicas son un problema grave ya que afectan a especies nativas y deterioran los servicios ambientales del ecosistema invadido. La introducción del pez león (*Pterois volitans*) al Océano Atlántico se convirtió en una invasión biológica de rápida expansión. Los atributos biológicos y ecológicos del pez que favorecen su invasión incluyen un rápido crecimiento poblacional, alimentación voraz, ausencia de depredadores y dieta generalista. La estrategia para su control poblacional es la pesca con arpón y ésta sólo puede ser efectiva si la extracción es sistemática en áreas específicas involucrando a usuarios locales, como buzos pescadores y recreativos. Por tanto, es crucial conocer las percepciones de estos usuarios hacia la problemática de su invasión para lograr programas efectivos de control poblacional. En este estudio, se analizó la percepción de buzos pescadores y recreativos sobre la invasión del pez león en el Parque Nacional Arrecife Alacranes (PNAA), norte de la península de Yucatán. Se utilizaron cuestionarios, con preguntas abiertas y cerradas, tipo Likert y formato "Damage Schedule". El resultado fue heterogéneo y las diferencias radican en intereses que los usuarios tienen en el PNAA. Las preocupaciones de buzos pescadores se centraron en el peligro por la disminución de pesca, mientras que a los recreativos les preocupa el turismo no regulado. Este escenario revela que ninguno de los usuarios está bien informado sobre los efectos de la invasión en el PNAA. La falta de conocimiento preciso en los usuarios ante la problemática de la invasión es relevante. Se sugiere mantener comunicación entre academia y manejadores de recursos con los usuarios para informar a detalle sobre los efectos a corto, mediano y largo plazo de la invasión, y se recomienda investigar la viabilidad de abrir un mercado para consumo de carne del pez para promover el control de sus poblaciones.

**Palabras clave:** especies invasoras, percepciones, pez león, ecología humana, buzos recreacionales

**Área temática:** sustentabilidad

**SS19**

## Morteros adicionados con dióxido de titanio para prevenir el crecimiento de microorganismos

Aguilar-Sánchez, Maricarmen<sup>1\*</sup>; Trejo-Arroyo, Danna L.<sup>1,2</sup>; Cruz, Julio C.<sup>1</sup> y Caribel López, Yuridia<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Chetumal, Av. Insurgentes 330, Col. David Gustavo Gutiérrez, C.P. 77013, Chetumal, Quintana Roo, México.

<sup>2</sup>CONACYT-Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Chetumal, Av. Insurgentes 330, Col. David Gustavo Gutiérrez, C.P. 77013, Chetumal, Quintana Roo, México.

\* m15390297@chetumal.tecnm.mx **Maestría en Construcción**

En el sur del estado Quintana Roo se presentan un clima sub-tropical con altas temperaturas y alto índice de humedad en el ambiente, lo cual provoca el crecimiento de microorganismos como el *Aspergillus* y la *Briofita* en las superficies de los edificios, lo que en consecuencia causa que periódicamente se tenga que hacer mantenimiento de dichas superficies, generando gasto constante y a su vez aumentando el consumo de materia prima como lo es el cemento blanco, arena y agua. El *dióxido de titanio* (TiO<sub>2</sub>) es un nanomaterial con propiedades fotocatalíticas, por lo que se activa mediante la radiación solar. Tiene habilidades autolimpiables, anti-microbianas y purificantes. En este trabajo de investigación se ha añadido TiO<sub>2</sub> comercial y sintetizado en una mezcla cementante de proporciones 1:3 cemento blanco-arena, con relación agua/cemento de 0.7 en porcentajes de 0%, 2%, 3% y 5 % en peso del cemento, con el objetivo de desarrollar un mortero con características antimicrobianas. Para comprobar la habilidad antimicrobiana del mortero, se recolectó Briofita y *Aspergillus* y se inocularon en un medio de cultivo, los morteros fueron colocados en ambos medios y expuestos a luz natural bajo condiciones ambientales de temperatura y humedad relativa por un periodo de 21 días. El monitoreo de cada cultivo fue realizado por microscopía óptica y fotografía digital y fueron realizados ensayos de Microscopía Electrónica de Barrido (MEB) y análisis químico elemental (EDS). Los resultados indicaron que la adición de TiO<sub>2</sub> le proporcionó a los morteros la habilidad autolimpiable evitando el crecimiento de los microorganismos en el medio de cultivo, siendo la adición del 3% la que obtuvo una mejor eficiencia al prevenir el crecimiento de estos microorganismos.

**Palabras Clave:** Nanomateriales, dióxido de titanio (TiO<sub>2</sub>), morteros, materiales autolimpiables.

**Área temática:** Sustentabilidad

**SS20**

## Estudio de las propiedades físico-mecánicas de un concreto adicionado con caucho en diferentes intervalos de tamaño de partícula y agregado de alta absorción

Rosado Martínez William<sup>1</sup>, Zakaryaa Zarhri<sup>2,\*</sup>

<sup>1</sup>TECNM/ Instituto Tecnológico de Chetumal, Av. Insurgentes 330, 77013, Chetumal, Q. Roo, México.

<sup>2</sup>CONACYT-Tecnológico Nacional de México/I.T. Chetumal; Insurgentes 330, Chetumal 77013, QR, México.

z.zarhri@gmail.com **Maestría en construcción**

Los neumáticos que han terminado su vida útil y son desechados representan un problema ambiental muy grave a nivel mundial. Por lo cual se debe buscar una manera de poder reutilizar este desecho que actualmente es procesado por la industria del reciclaje. La idea de este trabajo de investigación es generalizar el uso del caucho como componente del concreto en la industria de la construcción, lo que evitará también la explotación de recursos naturales para producir agregados para concreto, así como el uso de un material alternativo. En este estudio se investigarán las propiedades físico-mecánicas de un concreto modificado con adición de caucho en diferentes tamaños de partículas. Tres intervalos de partícula serán estudiados. Se utilizarán las partículas retenidas en las mallas 4 y 8, 16 y 30, además de 30 y 100 de acuerdo con la norma ASTM C33. La resistencia a la compresión disminuye con la adición de caucho, para el 10 y 20% de sustitución disminuye 4.8% y 16.4% esto es dado por la naturaleza de elastómero del caucho. Una sustitución del 10% de caucho mostró una resistencia al impacto del 1.55% mayor que el concreto testigo mientras que para el 20% de sustitución se logró un 1.91% por lo que la resistencia al impacto aumenta conforme lo hace la adición de caucho. Se harán estudios microscópicos con el Microscopio Electrónico de Barrido (MEB) y la Espectroscopia de Dispersión de Energía, para estudiar y analizar la morfología del agregado caucho y su incorporación en la pasta cementante y el concreto, así como macroscópicos investigando las propiedades físico-mecánicas. Se espera encontrar un intervalo óptimo de partícula, así como el comportamiento de sus propiedades físico-mecánicas conforme aumenta el tamaño de partícula, dichos datos servirán de referencia para una aplicación en concreto no estructural en la industria de la construcción.

**Palabras claves:** Partículas de caucho, Micro-análisis, Concreto modificado, Propiedades físico-mecánicas.

**Área temática:** Sustentabilidad

**SS21**

## **Evolución de la cobertura y uso de suelo del sureste de México**

De la Cruz Rosique, Yazmin del Carmen;\* Pacheco-Figueroa, Coral J.; Valdez-Leal, Juan de Dios;  
Moguel-Ordoñez, Eduardo Javier; Santiago-Plata, Víctor Manuel y Gama-Campillo, Lilia María.

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco-División Académica de Ciencias Biológicas. Carretera Villahermosa-Cárdenas Km. 0.5.  
Entronque Bosques de Saloya. CP. 86150. Villahermosa, Tabasco, México.  
Correo: rosiqueyazmin@gmail.com. **Maestría en Ciencias Ambientales**

El cambio de uso de suelo y el cambio climático son dos precursores de la pérdida de hábitat. En el futuro la fauna silvestre estará limitada en su distribución por las condiciones climáticas que encuentren y por el paisaje. Por lo cual el objetivo de este trabajo fue modelar la transformación futura de la cobertura y uso de suelo del Sureste de México. Se modeló la cobertura a futuro del Sureste de México, usando como base el conjunto de datos vectoriales de uso de suelo y vegetación de INEGI en dos periodos de tiempo 2002 (T1) y 2014 (T2). Se identificaron y homologaron en 12 categorías, agrupadas en Cobertura Natural (CN) y Coberturas Antrópicas (CA). Se hizo el análisis de cambio, transiciones y predicción de acuerdo con lo establecido en el módulo «Land Change Modeler» de Terrset®. El área de estudio es de 266,622.2 Km<sup>2</sup>, de estas el 70.06% son CN y el resto CA. Hay disminución de CA, del período 2002-2014, y en las proyecciones al 2050 y 2070. Para la proyección 2050 y 2070, el Bosque presenta la mayor pérdida. El análisis de persistencia (2002-2012), muestra que el 82.3% de la superficie mantuvo la cobertura original. La CN con mayor persistencia fue el manglar (88.45%) y la de menor el bosque (77.42%). El Manglar persiste a futuro cuando tiene estrategias de protección. Así que su persistencia puede asociarse a la efectividad de su protección por las leyes y normas nacionales, y por las estrategias de aprovechamiento sustentable del mismo que abonan a su restauración. La vegetación secundaria es la CN con mayor pérdida y ganancia. Los Bosques tienen una tendencia a disminuir en el tiempo, para recuperarlos se requiere de la recuperación inicial de vegetación secundaria.

**Palabras Clave:** Manglar, TerrSet, Distribución futura, Vegetación Secundaria

**Área temática:** Sustentabilidad

## Eliminación de compuestos nitrogenados en aguas acuícolas mediante el uso de *Azolla sp* y zeolita.

**Martínez-Salazar, Nathali<sup>1</sup>**, González Pérez Graciela, García-Guerrero, Marcelo U.<sup>1</sup>, De los Santos Romero Rodolfo B.<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Laboratorio de Acuicultura. Instituto Politécnico Nacional, Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional-Unidad Oaxaca, Hornos 1003, Santa Cruz Xoxocotlán, 71230, Oaxaca. <sup>2</sup> Instituto Politécnico Nacional, Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional-Unidad Oaxaca. <sup>3</sup> Laboratorio de Acuicultura y Limnología, Tecnológico Nacional de México campus Valle de Oaxaca. Ex-Hacienda de Nazareno, Santa Cruz Xoxocotlán, 71230, Oaxaca.

\* natymtzs84@gmail.com. **Maestría en Gestión de Proyectos para el Desarrollo Solidario.**

En acuicultura la contaminación del agua por compuestos nitrogenados producto de los desechos metabólicos de los organismos y por descomposición del alimento no consumido, genera impactos en los recursos hídricos, requiriéndose recambios de agua que garanticen el estado de sanidad e inocuidad del cultivo piscícola. Por lo anterior se busca con algunas Unidades de Producción Acuícola (UPA'S) de los valles centrales de Oaxaca, alternativas que contribuyan en realizar una acuicultura sustentable, mediante el uso de plantas fitorremediadoras y minerales como las zeolitas que permitan recircular el agua y contribuir con la reciprocidad ambiental. El objetivo del presente proyecto fue reducir la concentración de los compuestos nitrogenados generados en un estanque acuícola, mediante el uso de *Azolla sp.* y zeolita. Se establecieron diseños experimentales aleatorios para determinar la velocidad y eficiencia en la eliminación de amonio, nitritos y nitratos en el agua destinada al uso acuícola mediante el helecho *Azolla sp.* y el mineral zeolita cliptolinolita. Las diferencias entre los tratamientos se determinaron mediante un ANOVA. Los tratamientos con mayor densidad de planta presentaron diferencias significativas ( $P < 0.05$ ) en la reducción de compuestos nitrogenados, se observó que *Azolla sp.* por si sola retiene mayor cantidad de nitratos, nitritos y amonio en menor tiempo, sin presentar alguna correlación con el oxígeno y temperatura. La cantidad y velocidad de remoción de nitrogenados por parte de la zeolita presentó diferencias significativas ( $P < 0.05$ ) en relación con los dos tratamientos. La *Azolla sp.* y la zeolita pueden reducir casi en su totalidad la concentración de compuestos nitrogenados en el agua generados durante la producción de tilapia, y al ser productos naturales no generan implicaciones negativas después de su uso.

**Palabras claves:** compuestos nitrogenados, acuicultura, reciprocidad ambiental

**Área temática:** Sustentabilidad.

**SS23**

## Conferencias Magistrales

### La Biodiversidad y las Pandemias en el Antropoceno Dr. Rodolfo Dirzo Minjarez

Rodolfo Dirzo es profesor de ciencias ambientales en Bing en Stanford y miembro principal del Instituto para el Medio Ambiente de Stanford Woods. Estudió Biología en la Universidad de Morelos, y maestría y doctorado en Ecología en la Universidad de Gales. Sus campos de interés son la ecología y la conservación de la naturaleza. Lleva a cabo sus estudios, en colaboración con estudiantes y colegas en México, Costa Rica, la Amazonia, Kenia e islas del Pacífico. Se interesa además en la docencia y divulgación de la ciencia para todo público.

Para mayor información: <https://dirzolab.stanford.edu>

**1er. CONGRESO DE POSGRADOS  
EN BIODIVERSIDAD Y CONSERVACIÓN  
DEL SUR-SURESTE MEXICANO  
28 al 30 de octubre de 2020**

**UNIVERSIDAD DE CIENCIAS Y ARTES DE CHIAPAS**  
**CONACYT**  
**INSTITUTO DE CIENCIAS BIOLÓGICAS**  
**UNICACH 20 AÑOS | 25 AÑOS**

**CONFERENCIA INAUGURAL  
28 DE OCTUBRE 2020 | 17:00 HRS**

**Rodolfo Dirzo**  
Stanford University, California

**"La Biodiversidad y las Pandemias en el Antropoceno"**

**Zoom** PREVIO REGISTRO ASISTENCIA VÍA ZOOM  
**Facebook LIVE** TRANSMISIÓN EN VIVO

**Evento en línea**  
**Constancia de participación**

**Informes:**  
✉ [congreso.biodiversidad@unicach.mx](mailto:congreso.biodiversidad@unicach.mx)  
➤ <https://doctoradoecosistemastropicales.unicach.mx/>  
➤ <https://ecosistemastropicales.unicach.mx/>  
📍 @ICBIOL  
📍 Congreso Posgrados en Biodiversidad y Conservación Sur-Sureste Mexicano

## **Ecología y conservación de fauna silvestres en la Selva Lacandona: contribuciones de estudiantes de posgrado a un estudio de largo plazo**

**Dr. Eduardo Jorge Naranjo Piñera**

Doctor en Ecología y Conservación de Fauna Silvestre por la Universidad de Florida, EUA, Maestro en Manejo de Vida Silvestre por la Universidad Nacional de Costa Rica, y Biólogo por la Universidad Autónoma Metropolitana, México. Desde 1995 es Investigador Titular del Departamento de Conservación de la Biodiversidad de El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR) en San Cristóbal de Las Casas, Chiapas, México. Es profesor titular en el Instituto de Ciencias Biológicas de la Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas (UNICACH) desde 1987, y ha colaborado como profesor visitante en las Universidades Laurentian y Sherbrooke, Canadá, Universidad Estatal de Colorado, EUA, Universidad de Kent, Reino Unido, Universidad Nacional del Altiplano, Perú, y Universidad Nacional de Costa Rica. Fue presidente de la Asociación Mexicana de Mastozoología A.C. (2004-2006). Es miembro de los grupos de especialistas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) en tapires y pecaríes, y fundador del grupo de expertos en tapir de México. Cuenta con más de 120 publicaciones en revistas científicas y de divulgación, y en libros con arbitraje. Actualmente es editor asociado de la Revista Tropical Conservation Science. Pertenece a los Sistemas Estatal (Chiapas) y Nacional de Investigadores (SNI 2) de México.

Para mayor información: <https://www.ecosur.mx/academico/enaranjo>

**1er. CONGRESO DE POSGRADOS  
EN BIODIVERSIDAD Y CONSERVACIÓN  
DEL SUR-SURESTE MEXICANO**  
28 al 30 de octubre de 2020

**UNICACH**  
UNIVERSIDAD DE CIENCIAS  
Y ARTES DE CHIAPAS

**CONACYT**

**UNICACH**  
INSTITUTO DE CIENCIAS  
BIOLÓGICAS

**UNICACH**  
25 AÑOS | 25 AÑOS

**CONFERENCIA MAGISTRAL**  
29 DE OCTUBRE 2020 | 17:00 HRS

**Eduardo Naranjo**  
El Colegio de la Frontera Sur, San Cristóbal de Las Casas

**"Ecología y conservación de  
fauna silvestre en la Selva  
Lacandona: contribuciones  
de estudiantes de posgrado  
a un estudio de largo plazo"**

**ZOOM** PREVIO REGISTRO  
ASISTENCIA VÍA ZOOM

**LIVE** TRANSMISIÓN EN VIVO

**Evento en línea**

**Constancia de participación**

**Informes:**  
✉ [congreso.biodiversidad@unicach.mx](mailto:congreso.biodiversidad@unicach.mx)  
📍 Congreso Posgrados en Biodiversidad y Conservación Sur-Sureste Mexicano  
📱 @ICBIOL  
🌐 <https://doctoradoecosistemastropicales.unicach.mx/>  
📄 <https://ecosistemastropicales.unicach.mx/>

## Retos de la educación para la sustentabilidad: la experiencia de las comunidades de aprendizaje y de vida

**Dr. Arturo Saldívar**

En la Universidad de Salamanca, España realizó sus estudios de doctorado en Comunicación, cultura y educación, desarrollando una tesis de investigación sobre la importancia de la vinculación social en los procesos de educación superior. Colaboró como investigador y docente en el Departamento de Sociedad y cultura de El Colegio de la Frontera Sur. Durante más de veinte años ha trabajado en diferentes zonas indígenas y rurales del país, desarrollando actividades de investigación, diseño, planeación y ejecución de programas de educación intercultural, educación ambiental, educación en valores, planeación participativa, organización social, sistematización y evaluación de procesos educativos. Participa de manera activa en su barrio, en sus cursos y talleres y en su vida cotidiana en el diseño, implementación y seguimiento de comunidades de aprendizaje-comunidades de vida, donde se realizan y promueven distintas formas de aprender, de relacionarnos y se construyen nuevas posibilidades de estar, hacer, pensar y convivir en y con el mundo Junto con mi familia cuidamos un huerto, hortaliza y gallinero y ahora lombricomposta. Actualmente se desempeña como Director de Posgrados del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

Para mayor información: <https://www.ecosur.mx/academico/asaldivar>

**1er. CONGRESO DE POSGRADOS**  
**EN BIODIVERSIDAD Y CONSERVACIÓN**  
DEL SUR-SURESTE MEXICANO  
28 al 30 de octubre de 2020

**CONFERENCIA MAGISTRAL**  
30 DE OCTUBRE 2020 | 17:00 HRS

**Antonio Saldívar**  
CONACYT

**"Retos de la educación para la sustentabilidad: la experiencia de las comunidades de aprendizaje y de vida"**

**ZOOM** PREVIO REGISTRO ASISTENCIA VÍA ZOOM  
**LIVE** TRANSMISIÓN EN VIVO

**Eventos en línea**  
**Constancia de participación**

**Informes:**  
✉ [congreso.biodiversidad@unicach.mx](mailto:congreso.biodiversidad@unicach.mx)  
📍 Congreso Posgrados en Biodiversidad y Conservación Sur-Sureste Mexicano  
📱 @ICBIOL  
🌐 <https://doctoradoecosistemastropicales.unicach.mx/>  
📄 <https://ecosistemastropicales.unicach.mx/>

URICACH  
UNIVERSIDAD DE CIENCIAS Y ARTES DE CHIAPAS  
CONACYT  
URICACH  
INSTITUTO DE CIENCIAS BIOLÓGICAS  
UNICACH  
20 AÑOS | 25 AÑOS

## Actividades precongreso

## Minicurso pre-congreso “Avispas Parasitoides: Clasificación y Biología”

Impartido por:

**Dr. Alejandro Zaldívar Riverón<sup>1</sup> y M. en C. Jovana Magdalena Jasso Martínez<sup>2</sup>**

08 de octubre de 2020

Organizado por:

Dra. Marisol Castro Moreno

<sup>1</sup>El doctor Alejandro es biólogo por la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) y Doctor en Ciencias por Silwood Park Campus, Imperial College London, Reino Unido. Actualmente es investigador del Instituto de Ciencias Biológicas de la UNAM y su área de interés es la entomología. Sus líneas de investigación abarcan sistemática, biogeografía y entomología, ha publicado más de 100 artículos científicos, tres capítulos de libro y ha impartido pláticas en congresos nacionales e internacionales. Es tutor de alumnos de licenciatura, maestría y doctorado en el Posgrado de Ciencias Biológicas de la UNAM y de la Sede UNICACH. azaldivar@ib.unam.mx

<sup>2</sup>Bióloga por la UNAM y Maestra en Ciencias Biológicas por la UNAM, estudia el Doctorado en Ciencias Biológicas en la UNAM y es profesora del taller “Herramientas genómicas para el estudio de la biodiversidad y evolución” en el instituto de Biología UNAM. Sus áreas de interés son la taxonomía y la entomología. Ha publicado siete artículos científicos y ha impartido pláticas y ponencias en congresos nacionales y extranjeros. jovanajasso@ciencias.unam.mx

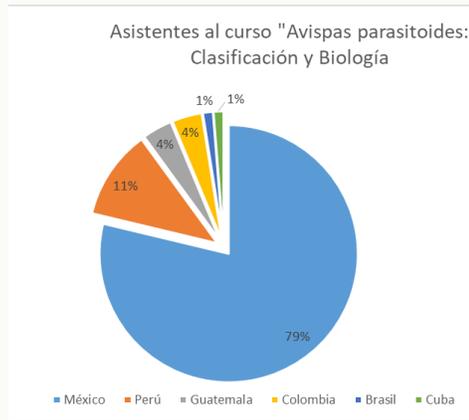
**Resumen** El objetivo del curso fue ofrecer conocimiento actualizado acerca de la clasificación e identificación de las avispas parasitoides y de los eventos evolutivos que han tenido. Dentro de los temas se enfatizó que Parasítica, es un grupo polifilético con una gran mayoría de parasitoides, aunque algunos de sus integrantes han vuelto a la estrategia fitófaga. En la segunda parte del curso se profundizó en el conocimiento de un Braconidos. Estos tópicos resultaron de utilidad para los profesionales que trabajan con la aplicación en el campo como el manejo de plagas y el uso de los parasitoides como control biológico.

### Relatoría

A la primera actividad pre congreso asistieron 70 personas de las 83 que se inscribieron, 63 fueron de los estados de la república mexicana, nueve de Perú, tres de Colombia, tres de Guatemala, uno de Brasil, uno de Cuba y dos de Ecuador. La asistencia incluyó estudiantes de licenciatura, maestría y doctorados, biólogos, ingenieros y ecólogos que desarrollan sus actividades relacionadas con la entomología y control biológico. Hubieron asistentes de trece universidades nacionales: la UNICACH, el Tecnológico Nacional de México (con sedes en Conkal, Tuxtla Gutiérrez, Chetumal, Ciudad Victoria), la Universidad de Guanajuato, la Autónoma de Nuevo León, la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, el Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey la Universidad Estatal de Arkansas “Campus Querétaro”, la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, la Universidad Autónoma de Sonora, y las diversas sedes de El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR).

También estuvieron presentes nueve universidades extranjeras, la Universidad San Carlos Guatemala, la Universidad Nacional Mayor de San Marcos de Perú, la Universidad Nacional Hermilio Valdizán Perú, la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, la Universidad de Guayaquil Ecuador, la Universidad Federal de Paraná Brasil, la Universidad de la Habana Cuba, la Universidad de Caldas Colombia y la Universidad de Cauca Colombia

El evento se desarrolló en la plataforma de Google Meet, inició con la inauguración de las actividades pre-congreso por parte de las autoridades del Instituto de Ciencias Biológicas (UNICACH), después con la presentación de nuestros ponentes y culminando con la impartición del curso.



RESEARCH ARTICLE

**Molecular phylogeny and historical biogeography of the cosmopolitan parasitic wasp subfamily Doryctinae (Hymenoptera : Braconidae)**

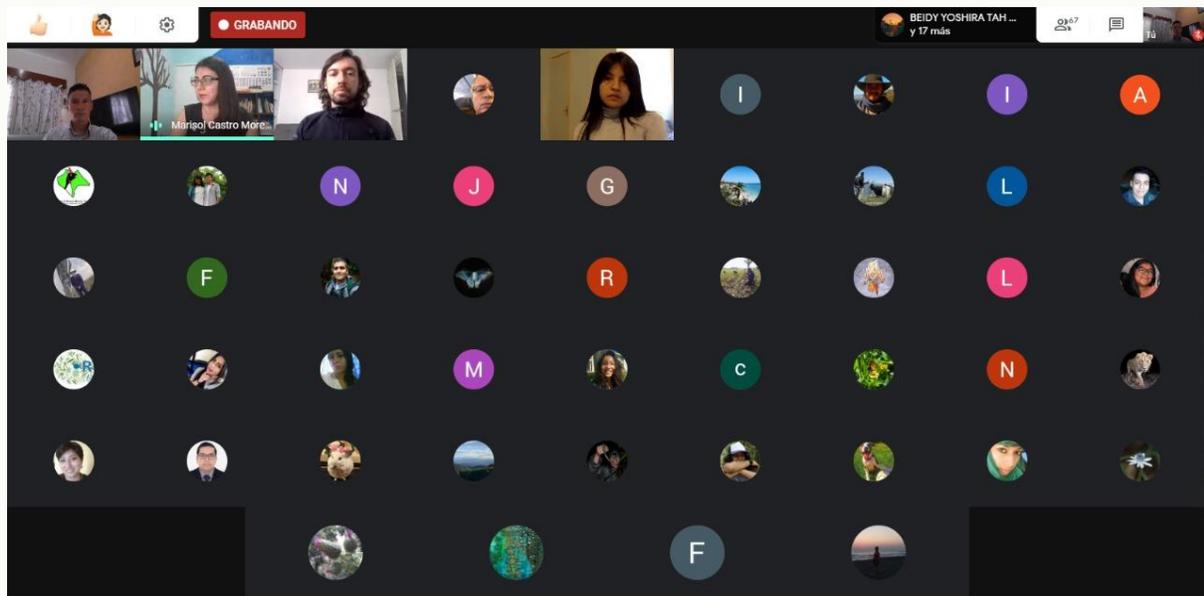
Alejandro Zaldivar-Riverón <sup>A, B, C</sup>, Sergey A. Belokobyl'skiy <sup>D, E, F</sup>, Virginia León-Régagnon <sup>A</sup>, Rosa Briceño-G. <sup>D, E</sup> and Donald L. J. Quicke <sup>E, F</sup>

**Author Affiliations**  
<sup>A</sup>Invertebrate Systematics 22(3) 345-363 https://doi.org/10.1071/IS07028  
<sup>B</sup>Submitted: 25 June 2007 Accepted: 7 March 2008 Published: 18 June 2008

**Abstract**

The phylogenetic relationships among representatives of 64 genera of the cosmopolitan parasitic wasps of the subfamily Doryctinae were investigated based on nuclear 28S ribosomal (r) DNA (~650 bp of the D2-3 region) and cytochrome c oxidase I (COI) mitochondrial (mt) DNA (603 bp) sequence data. The molecular dating of selected clades and the biogeography of the subfamily were also inferred. The partitioned Bayesian analysis did not recover a monophyletic Doryctinae, though the relationships involved were only weakly supported. Strong evidence was found for rejecting the monophyly of both Doryctes Haliday, 1836 and Spothius Nees, 1818. Our results also support the recognition of the Rhaconetini as a valid tribe. A dispersal-viceance analysis showed a strong geographical signal for the taxa included, with molecular dating estimates for the origin of Doryctinae and its subsequent radiation both occurring during the late Paleocene-early Eocene. The divergence time estimates suggest that diversification in the subfamily could have in part occurred as a result of continental break-up events that took place in the southern hemisphere, though more recent dispersal events account for the current distribution of several widespread taxa.

**Acknowledgements**



**Asistentes:**

Jennifer Cruz, Jesús Nevit Lorenzana Martínez, Jhoselin Martínez García, José Aldair López Sánchez, José Alexis De Aquino López, José Carlos Ángel Mendoza, Juan Felipe Ruan Soto, León E. I-G, Lizet Solís, Luis A, Luz Clara López Hernández, Maite Mena, Manuel Ángel Lugo, María Dina Estrada, Marisol Castro Moreno, Matías Emmanuel Avilés May, Miguel Ángel Peralta Meixueiro, Nilver Zenteno, Noemí Salas, Paula Peña, Ricardo Fernando GOMEZ AVENDAÑO, Ricardo Hernández Sánchez, Sergio miguel Castro Córdova, Sergio Zapata Martínez. Sonia Fabiola Tufinio Azcoitia, Uri Yael Ramírez, Valeria Aguilar, Valeria Guzmán, YESENIA MORALES BARRALES, Yess Acero, Ivonne Rodríguez, Jennifer Adriana Zenteno Rosales, Itzel Gómez Castillejos, Ivana Alcocer Velarde, Iris Belén Sánchez Ríos, Georgyna Mejía, Hervin Barrios, Felipe Meza Vélez, Fernanda Abnal, Erika Padilla Cortes, Fabián Rubén Ortiz Carreón, Erika Cecilia Pérez Ovando, Cristian Méndez, Era Olmos, Claudia Azucena Duran Ruíz, Claudia Macías Izaguirre, BEIDY YOSHIRA TAH HAU, Casandra Reyes García, Asunción Rosales L., Aylin González Díaz, Arabela Vega, Alondra Estrada Albores, Amairany Hernández García, Alejandra González, Alejandro Zaldivar Riverón, Iván de la Cruz Chacón, Aldrin Quevedo Guerrero, Amanda Pricila Ayala Ayala, crs 0610, Jonathan Palomeque, Julio Cesar Gutiérrez, Kelly GA, Martín Cabrera, Roman Alberto López Muñoz, Norma Nolazco, Yuridia Llaven, José García

## Minicurso pre-congreso “Reparación del DNA: Bases Genéticas y Genómicas”

Impartido por:

**Dr. Moisés Oscar Fiesco Roa y Dr. Alfredo de Jesús Rodríguez Gómez**

12 de octubre de 2020

Organizado por:

Dra. Marisol Castro Moreno

<sup>1</sup> El Doctor Moisés Ó. Fiesco-Roa es Médico especialista en Genética y maestro en ciencias por la UNAM. Genetista miembro del Consejo Mexicano de Genética. Doctorante en el National Cancer Institute, NIH. Doctorante en el Laboratorio de Citogenética del INP con la Dra. Sara Frías. Adscrito a la Facultad de Medicina de la UNAM.

<sup>2</sup> El Doctor Alfredo de Jesús Rodríguez Gómez. Biólogo, maestro y doctor en ciencias por la UNAM. Citogenetista miembro del Consejo Mexicano de Genética. Posdoctorado en el Dana-Farber Cancer Institute, Escuela de medicina de Harvard en el laboratorio del Dr. Alan D’Andrea. Candidato a SNI. Adscrito al Laboratorio de Citogenética del INP con la Dra. Sara Frías.

**Resumen.** El objetivo del curso fue ofrecer conocimiento actual acerca de las principales teorías sobre las bases genéticas y genómicas de la reparación del ADN. El curso inició con una introducción de conceptos básicos de genética y biología molecular, resaltando en los conceptos de mutaciones, variables patogénicas y polimorfismos. Además, se dieron las bases moleculares de la transcripción y de los niveles de daño genético, iniciando también con los mecanismos de reparación del DNA, y también los procesos epigenéticos. Durante la segunda parte de la plática se profundizó en las rupturas de doble hebra del DNA DSB y de su reparación.

### Temas compartidos:

1. Mutación y Variante patogénica (VP). 2. Tipos de VP. 3. Mutación y evolución. 4. Daño al ADN: tipos y generalidades 5. Polimerasas translesión. 6. Regulación de la reparación. 7. Tipos de lesión, vías de reparación del ADN y consecuencias de la alteración.

### Relatoría

Al curso Reparación del DNA asistieron alrededor de 300 personas, el 95% de México, Guatemala y Brasil. La asistencia incluyó estudiantes de licenciatura, maestría, doctorado, investigadores y profesionales del área médica y biológica. Cabe destacar que los temas del curso son de especial importancia en el área médica, por lo que cerca de 100 estudiantes de las escuelas de medicina del país, pidieron su inscripción (UNAM, UNACH, UPECH, UdeG, BUAP, IPN, ITESM entre otras). También estuvieron presentes universidades extranjeras presentes, la Universidad San Carlos Guatemala y la Universidad do Amazonas do Brasil.

El evento se desarrolló en la plataforma de Google Zoom (214 asistentes) y también se realizó también la transmisión por Facebook live (alrededor de 100 personas conectadas), luego se realizó presentación del curso y las indicaciones pertinentes por parte de las autoridades del Instituto de Ciencias Biológicas, después con la presentación de nuestros ponentes y culminando con la impartición del curso.

Los participantes escucharon las exposiciones, participaron vía Chat activamente, preguntaron acerca de los temas. Los ponentes facilitaron la bibliografía correspondiente a las áreas de interés de los asistentes. Al finalizar el curso se agradeció la participación y se entregaron las constancias a los ponentes.

**Asistentes:** Ada Nancy Robledo Nazar. Aguilar Diaz Enrique Alejandro, Aguilar Solís Lisseth Alejandra, Aguilar Solís Lisseth Alejandra, Alan Mauri Diaz López, Alegría Carranco Alejandra, Aleissia Balderas, Alejandra Vicente Serrano. Alexander González López. Alfredo De Los Santos González, Alma Rosa Gonzalez Esquinca, Alma Sofia Ramirez De Coss , Alvarado Villar María Alejandra, Álvarez García Moisés Adrián, Álvarez García Moisés Adrián, Ana Karen Hernández Rodríguez, Ana Yarely Morales García, Andrea Alvarado, Andrea Berenice Alvarado Mijangos, Andrea Verónica Medina Huerta, Andrea Berenice Alvarado Mijangos, Arcos Cruz Baltazar Esau, Arguello Gil Isis ,Andrea Armendariz Pérez Goldyn Lizeth, Arnold Ernesto Roblero Andrade, Alejandra Osorio González., Valeria Cruz Saldaña, Astudillo Vázquez Adriana Montserrat, Aura Yomira García Benitez, Bacab Ramos María José, Ballinas Del Carpio Fatima De Jesus Bassaul Cruz José Luis Bassaul Cruz José Luis Bautista Corzo Mateo De Jesús Bladimir Montejo Vicente Brandon Abel Roque Consospó Bruno Andrés Than Marchese Calvo Jimenez Hector Fabian Camacho Abundiz Tania Carola Camacho Abundiz Tania Carola Carmen Amelia Villegas Sánchez Carmen Guadalupe Salazar Marroquin Castañeda Flores Magin Castañeda Flores Magin Castillo López Eric Gerardo Chan Paredes Miguel Arcangel Chavarria García Daniela Clarissa Cindy Guadalupe Méndez Colorado Claudia González Salvatierra Constantino Yañez José Gustavo Cordero Alvarez Estefany Cordero Galvez Christopher Amaury Cordero Galvez Christopher Amaury Coutiño Villatoro Jessica Cristian Alexander Méndez López Cruz Hernandez José De JesúsCruz Marroquin Crisberth Mariam Cruz Romero Angel Josue Cynthia Paola López Fuentes Daniela Jesbel Hernández Castellanos Daniella Alejandra Ariza Mejía Danna Brighit Vera Carrillo De Coss Pérez Carlos David De La Cruz Mondragón Teresita De Jesús De La Cruz Montesinos Christian Thalina De La Cruz Narváez José Martín De La Cruz Narváez José Martín De La Cruz Rodríguez Cesar Augusto Diana Claudia Molina Ozuna Diana Osiris Rojas Herrera Dominguez Ortiz Ivan Edgar Daniel Tenez Rivas Eduardo Antonio Zarzosa Cancino Enrique Alejandro Aguilar Diaz Enrique Alejandro Gordillo Nucamendi Escobar Dominguez Luis Fernando Esdras Alejandro De La Cruz Mastache. Esquinca Pérez Juanita Patricia. Esquinca Zambrano Susana Yamileth Estefanía Velasco Herrera Estrada Gordillo Jesús Alejandro Estrada Gordillo Jesús Alejandro Estrellita Guadalupe Marroquin Neri Fonseca Perez Nayeli Monserrat Francisco Ramón López Zapata Fridali Garcia

Primer Congreso de Posgrados en Biodiversidad y Conservación del sur sureste mexicano. 28-30 Octubre de 2020

Islas Gabriel Iván Ortega López Gabriela De Jesús Gómez Sánchez Gallegos Constantino Liliana Gallegos Guadarrama Andrea Del Rosario Gallegos Guadarrama Andrea Del Rosario Gamboa Domínguez Daniela Guadalupe Gamboa Domínguez Daniela Guadalupe García Alfaro David Ernesto García Domínguez Daiana. García López Rudy García López Rudy García Ramos Elvira Gerardo Antonio Gutierrez Lopez Gisela Joseline Ballinas Coutiño Gladys Del C. Hernández Eleria Gómez Pérez Citlali Berenice Gómez Pérez Lizeth Adriana. Gómez Pérez Lizeth Adriana Gómez Verdusco Yesenia Lizbeth Gonzalez García Luis Fernando González Ovando José Eduardo González Ovando José Eduardo Gordillo Barragán Wendy Yamileth Griselda Esteban Rasgado. Gutiérrez Fernández Valeria Nicole. Gutiérrez Zamarripa Sofía. Guzmán Espinosa Jacqueline. Soledad Hermida. Rivera Alejandro. Hernández Arias Olga. Arely Hernandez Gonzalez. Maury Daniela Hernández Sala Valeria Fernanda Hernández Shilon Francisco Manuel Hernández Shilon Francisco Manuel Ilse Rojas Nucamendi Ingrid Janeth Hernandez Beltran Ingrid Viridiana Cisneros Marrero. Iris Belen Sanchez Rios Itzel Citlali Álvarez López Itzel Gómez Castillejos Jesus Natalio Velasquez Ordoñez Jorge Isaac López Montoya José Ángel Cigarroa Aguilar José Williams López Santiago José Alexis De Aquino López Juan Antonio Ovilla López Juana Victoria Pérez Vázquez Juana Victoria Pérez Vázquez Juárez Núñez Karen Itzel Geronimo Betanzos. Leon Araujo Juan Carlos León Toledo Frida Monserrat Liévano Méndez Alexis Eduardo Lopez Dominguez Dulce Maria López Ichimura Diana Monsetrat López López Mayra Nalley Lopez Magallon Karla Janeth López Maldonado Tanya Guadalupe López Palacios Siomara Guadalupe López Santiz Celia Guadalupe López Sosa Alejandra Guillermina Lopez Zepeda Victor Alejandro Luis Adrian Lemarroy Paniagua Luis Alberto Chanona Orantes Luis Enrique González López Luis Fernando Martínez Méndez Luis Galdino García Ruiz Gustavo Gil Mendoza Madrid Solis Jaime Daniel Maldonado Farrera Frida Sofia Maldonado Trejo Ivan Alexis Mancilla Alonso Luis José Maravilla Hernández Melanie Noelia María Del Carmen Girón Pérez María Del Carmen Romero. María Fernanda Márquez Medel arial Isabel Alba García Mariana Monserrat Ramírez Pérez Marina López Laura Yaneth Martínez López Norma Marianne Martínez Vazquez Edwin Genaro Mauricio Burguete Corzo Mena Borraz Alondra Del Carmen Mendoza Peché Mariana Merlo López María Fatima Miguel Altuzar Mondragón Hernández Iliana Zayuri Mónica Ochoa Farrera Montero Lopez Dulce Alexandra Montesinos Larrinaga Fanny Elibeth Morales Del Carpio Isai Emmanuel Navejún Matías Emanuel Navejún Matías Emanuel Ana Mariana Berzunas Morales Apolinar Axel Cruz Barragán Nombre: Castillo Garrido Osmani Andrés Castro López Karla Lizbeth Diego Antonio Becerril Donovan Vladimir Ledesna García Gabriela Baltazar Escobar Garduño Jácome Beniczer Ruiz Domínguez Moreno Paulina Graciela González Ruiz Ana Luisa Guadalupe Janet Bonilla Frias Jessica Victorio Contreras Juan Carlos Chavarri Blas. Lisette Irene Vázquez Montejano Mariana González García Moreno Dominguez María De Los Ángeles Nombre: Noemi Contreras Reyna Paola Karina Castillo Cerón Reyes Acosta Michelle Viridiana Romina Hernández Ortiz Samuel Mejía Muñoz Samuel Mejía Muñoz Tlacomulco Jiménez Brenda Itzel Nucamendi Briceño Jesus Octavio Cruz Gómez Ojeda Hernández Ávila, Sotelo Ibarra Marcos Alfredo Concepción Soto Fernández Nidia Concepción Susana Hernandez Perez Susana Nucamendi Sánchez Toledo Laguna Salma Arisbeth Toledo Laguna Salma Arisbeth Tovilla Espinosa Ximena Esthéfania Tovilla Espinosa Ximena Esthéfania Ulises Vera Rojas Utrilla Ramos Heberto Enrique Valenzuela Arizmendi Daniel Aldair Valeria Ovando Reyes Varinia Martínez Acosta Vazquez Courtois Metzli Vázquez Pineda Gustavo Vázquez Reyes Juan Pablo Peruzzi Vázquez Román Brenda Paola Vázquez Ruiz Domínguez Paola Velasco Rodas Fabián Alejandro Velasco Zúñiga Monica Gabriela Velásquez Ruiz Albert Velásquez Ruiz Albert Vidal Urbina Aurora Monserrat Vivian Montiel Cabrera Yassir Edén Torres Rojas Zavala Ovando Nayeli Zandy Evelyn Olivo Vidal Zenetno Gutiérrez Mauricio Shai Zepeda Gómez Jorge Antonio Zúñiga Ochoa Pedro Luis

**CONGRESO DE POSGRADOS EN BIODIVERSIDAD Y CONSERVACIÓN DEL SUR SURESTE MEXICANO**

Mínicurso pre-congreso

El Comité organizador invita a estudiantes e investigadores y al público en general al

Módulo curso

**Reparación del ADN: bases genéticas y genómicas**

Instructores:

Dr. Héctor Oscar Páez Ros  
 Investigador principal de la Unidad de Investigación y Posgrado en Biodiversidad y Conservación del Sur Sureste Mexicano, Universidad de Campeche, Campeche, México.

Dr. Alfrédo de Jesús Rodríguez Sández  
 Coordinador de la Unidad de Investigación y Posgrado en Biodiversidad y Conservación del Sur Sureste Mexicano, Universidad de Campeche, Campeche, México.

Horario: 12 de octubre del 2020, de 12:00 a 18:00 h.

Inscripciones: gratuitas. Inscripciones en línea en: [www.uacam.mx](http://www.uacam.mx)

12 de octubre de 2020

Organizado por CONACYT

**Algunas consideraciones importantes**

Los productos finales de la recombinación:

1. Entrecruzamiento (*crossover*): Intercambio recíproco entre los cromosomas homólogos.
2. No entrecruzamiento (*non-crossover*): transferencia unidireccional de la información genética (conversión génica) sobre pequeños intervalos.

La recombinación homóloga no está restringida a la recombinación entre homólogo de las cromátidas hermanas o cromosomas, y esto se ve ejemplificado por la recombinación que ocurre entre elementos repetitivos que están dispersos dentro del genoma.

**Curso de Reparación del ADN. Primer Congreso de Posgrados**

El director de posgrados sólo se puede escribir torres o también en los comentarios

Benjamin Elin (Agencia) No puedo responder

David Aguilar Carides (Un Cam) No puedo responder

Aurora Iliad Gracias por la invitación, estamos por el Samuel Gomez Carranza No puedo responder

Alfredo Méndez Díaz Si así es un curso realmente también puede involucrarse por el sujeto No puedo responder

Alfredo Méndez Díaz Si No puedo responder

Galvina Bahariz (Elyse Car) No puedo responder

## Minicurso pre-congreso “Introducción a los análisis de la evolución biológica”

Impartido por:

**cDr. Jesús Alberto Díaz Cruz<sup>1</sup>**

22 de octubre de 2020

Organizado por:

Dra. Claudia Azucena Durán Ruiz

<sup>1</sup>El cDr. Jesús es biólogo egresado de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas (UNICACH), México. Maestro en Biología Evolutiva por la Universidade do Centro Oeste do Paraná (UNICENTRO), Brasil. Candidato a Doctor del Posgrado en Ciencias Biológicas de la UNAM en el campo de conocimiento de Sistemática. Se ha desempeñado como profesor de Sistemática en la Facultad de Ciencias de la UNAM. Ha participado en conferencias y estancias académicas nacionales e internacionales, entre las que destacan a la Universidad de Birmingham, Reino Unido y a las colecciones del Natural History Museum del mismo país y al Geomuseum de la Universität Münster, Alemania. Ha publicado artículos en revistas internacionales indexadas. Miembro activo de la Sociedad Mexicana de Paleontología y de la Society of Vertebrate Paleontology de Estados Unidos. Su línea de investigación se centra en el estudio sistemático de peces fósiles Aulopiformes de México y su inclusión en un contexto global aplicando diferentes métodos morfométricos y de reconstrucción filogenética y biogeográfica. vertebrata.j@ciencias.unam.mx

**Resumen** El estudio de la morfología de los organismos representa un eje central en la biología evolutiva. El origen de las novedades evolutivas, así como la reconstrucción de las relaciones de parentesco de los organismos continúan siendo un tema de gran interés tanto para neontólogos como paleontólogos. Muchas herramientas analíticas se han desarrollado recientemente para el análisis de las relaciones evolutivas de los organismos y para el mapeo de estructuras anatómicas en hipótesis filogenéticas, por ello en este curso se mencionaron las herramientas, los alcances y las limitaciones de los estudios evolutivos. Durante la teoría se explicaron los tipos de caracteres, los tipos de codificaciones, y cómo realizar una matriz de caracteres, cuyos números reflejan la variabilidad morfológica de los organismos que se están estudiando, así como múltiples programas para elaborar hipótesis evolutivas (análisis de máxima parsimonia, de inferencia bayesiana y de máxima verisimilitud) con datos morfológicos y postular relaciones de parentesco. Se explicaron los métodos paramétricos para hacer reconstrucciones filogenéticas y cómo realizar el mapeo de novedades evolutivas en diferentes programas, mismos que fueron utilizados durante la sesión práctica.

### Relatoría

A este curso pre congreso asistieron 45 personas, de los cuales 35 fueron de México, siete de Colombia, dos de Perú y uno de Brasil. Los asistentes de nacionalidad mexicana eran de diferentes estados de la república: Baja California Sur, Chiapas, Ciudad de México, Estado de México, Guerrero, Oaxaca, Querétaro, Tabasco y Yucatán. El curso incluyó a asistentes de diferentes niveles de estudio, 25 fueron estudiantes o egresados de la licenciatura, 16 de maestría, 2 de Doctorado y 2 con postdoctorado.

Los participantes representaron a nueve instituciones nacionales y seis internacionales. Las instituciones nacionales son las siguientes: Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas (UNICACH), Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas-Instituto Politécnico Nacional (CICIMAR-IPN), El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR), Colegio de Bachilleres de Chiapas (COBACH), Universidad Autónoma de Chiapas (UNACH), Universidad Autónoma de Guerrero (UAGro), Universidad Autónoma de Yucatán (UADY), Universidad del Mar (UMAR) y Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Los asistentes de nacionalidad extranjera pertenecen a las siguientes universidades: Universidad del Quindío, Universidad del Magdalena y Universidad del Valle (Colombia), Universidade Federal do rio Grande do Sul (UFRGS), Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN) y Pontificia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS) (Brasil).

El curso se llevó a cabo en línea el jueves 22 de octubre de 2020 de 9:00 a 12:30 h en la plataforma de Google Meet. Inició en punto de las 9:00 h con la inauguración de las actividades pre-congreso por de la Coordinadora de las actividades pre congreso del Instituto de Ciencias Biológicas (UNICACH), después continuó con la presentación teórica y práctica por parte del instructor del curso, donde los asistentes participaron activamente con preguntas en el chat y directamente con el micrófono encendido. A las 12:30 h se realizó la clausura del curso.

**1er CONGRESO DE POSGRADOS EN BIODIVERSIDAD Y CONSERVACIÓN DEL SUR-SURESTE MEXICANO**

**Minicurso pre-congreso**

El Comité organizador invita a estudiantes e investigadores y al público en general al

**Introducción a los análisis de la evolución morfológica**

Instructor: **cDr. Jesús Alberto Díaz Cruz**  
Instituto de Geología UNAM  
Doctorante del Posgrado en Ciencias Biológicas UNAM

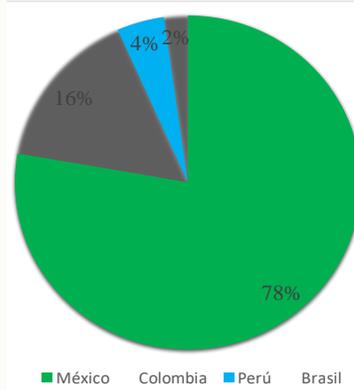
• **Horario:** 09:00 a 12:00 h

\* **Mayores informes:** claudia.duran@unicach.mx

Inscripciones: en la descripción del evento

**22 de octubre de 2020**

\*Sin costo alguno



Journal of South American Earth Sciences  
Volume 91, November 2019, 102314

Corrigendum to "Dagon avendanoi gen. and sp. nov., an Early Cenomanian Enchodontidae (Aulopiformes) fish from the El Chango quarry, Chiapas, southeastern Mexico" [J. South Am. Earth Sci. 91 (2019) 272–284]

Jesús Alberto Díaz-Cruz<sup>a,\*, 1</sup>, Jesús Alvarado-Ortega<sup>a</sup>, Gerardo Carlot-Chanona<sup>a</sup>

<https://doi.org/10.1016/j.jseas.2019.102314>

Recently, the authors of present corrigendum erected the name *Dagon avendanoi* Díaz-Cruz et al. (2019), family Enchodontidae (Aulopiformes) into pages of the Journal of South American Earth Sciences. Up to now, *Dagon avendanoi* is only known by the holotype, published with the catalog number IHNFG-5333, which was recovered from the Cenomanian deposit of the Cintalapa Formation, exploited in the El Chango quarry, near Ocozacoautla de Espinosa, Chiapas, southeastern Mexico (Díaz-Cruz et al., 2019, p. 274).

Sobre esta llamada

Personas

- Lupita Arévalo
- Lupita Chávez Hernández
- MANUEL FRANCISCO CA...
- Marilu Farrera Salazar
- Natalia Ossa Hernández
- Omar Lagunas
- Razí Núñez
- Roni Fernando Gomez Ma...
- Rosalba Rodríguez Godín...
- Salvador Uriel Cortes Jim...
- yuri del carmen valenzuel...

Información

Personas

- Bruno Than
- CARLOS ANDRES HURTA...
- Cristian David Benavides...
- César Daniel Coutiño Ov...
- Daniel Emiliano Casanova...
- Daniel Felipe Matiz García
- Eduardo Sánchez Fernán...
- Eric Montoya López
- Ericka Belen Cortez Castro
- Francisco Salomon Abarc...
- Gabriela Santos Hernández

GRAB. [Screenshot of a presentation slide showing a phylogenetic tree and the same poster as in the first image.]

Chucho

Claudia

34 más

Claudia

31 más

**Asistentes:**

Adrián Reyes Rincón, Alondra Estrada Albores, Ana Celeste Martínez Cervantes, Ana María Infante Cuan, Anahí Cortes López, Brenda Paulina Gómez Candila, Bruno Andrés Than Marchese, Carlos Andrés Hurtado Montaña, César Daniel Coutiño Ovando, Cristian David Benavides Cabra, Cristina Ramírez Díaz, Daniel Emiliano Casanova Rodríguez, Daniel Felipe Matiz García, Eduardo Sánchez Fernández, Elissa Hernández Guzmán, Eric Montoya López, Ericka Belén Cortez Castro, Francisco Javier López Rasgado, Francisco Salomón Abarca De La Cruz, Giabir Razí Juárez Núñez, Gonzalo Molina Molina, Guadalupe Arévalo Herrera, Jesús Nevit Lorenzana Martínez, Jhensi Maridely López Gómez, José Alejandro Narváez Rincón, José Alexis De Aquino López, José Eduardo Mejía De Loayza, José Williams López Santiago, Juan José Avendaño Pazos, Junior Chuctaya, Karina Solís Juárez, Laura Irina Loera Ramírez, Leonardo Luiz Calado, Manuel Francisco Cano Rengifo, María del Carmen Girón Pérez, María Guadalupe Chávez Hernández, Marilu Farrera Salazar, Nancy Gabriela Santos Hernández, Natalia Ossa Hernández, Omar Escobar Gurgua, Omar Lagunas Calvo, Roni Fernando Gómez Martínez, Rosalba Rodríguez Godínez, Salvador Uriel Cortés Jiménez, Yuri del Carmen Valenzuela Que.

## Mini Curso pre-congreso “Estrés en plantas por aluminio: toxicidad, tolerancia y técnicas de detección”

Impartido por:

**Dra. Ma. Del Rocío Cruz Ortega y M. en C. Verónica Monserrat Rodríguez Sánchez**

23 de octubre 2020

Organizado por:

Dra. Marisol Castro Moreno

<sup>1</sup> La Dra. Ma. Del Rocío Cruz Ortega es Investigadora Titular B. T.C. Departamento de Ecología Funcional. Instituto de Ecología, UNAM. 2015- Investigador Nacional Nivel 2. SNI 2017. Las líneas de investigación de la dra. Se refieren al estudio a nivel fisiológico y molecular de la respuesta a factores de estrés ambientales. En particular de los mecanismos fisiológicos relacionados con la tolerancia de plantas acumuladores al estrés por metales, principalmente en respuesta a la toxicidad al aluminio (Al+3), cobre y zinc, metales presentes en condiciones de acidez del suelo y contaminantes de residuos mineros (jales).

<sup>2</sup> La M. en C. Verónica Monserrat Rodríguez Sánchez es licenciada en Biología por la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza (2013), Maestra en Ciencias Biológicas por el Instituto de Biología (2018) y actualmente candidata al Doctorado en Ciencias por el Instituto de Ecología. Actualmente realiza su investigación doctoral con el proyecto “Estudio anatómico de los efectos del aluminio en la planta tolerante *Fagopyrum esculentum* cv. Mancan”, en el Laboratorio de Alelopatía, Instituto de Ecología.

**Resumen.** El objetivo del curso fue ofrecer conocimiento actualizado acerca de los mecanismos que las plantas tienen para responder al estrés por aluminio, también se desarrollaron varios estudios de caso de las plantas que son tolerantes al aluminio y se resaltó la importancia que estas investigaciones tienen para la bioremediación sobre todo en minas. En la segunda parte del curso, se mostraron distintas técnicas que se usan para poder trabajar y detectar el aluminio. En ambas partes del curso se respondieron las preguntas del público.

### Relatoría

Se inscribieron 84 participantes, de los cuales el 75 fueron de varios estados de la república Mexicana, cinco de Colombia, tres de Perú y una persona de Brasil. Los participantes fueron estudiantes de licenciatura, biólogos, ingenieros y ecólogos que se desarrollan en diversas instituciones relacionadas con la fisiología vegetal, y estudiantes de maestría y doctorado de áreas relacionadas.

Los asistentes fueron de la UNICACH, el Instituto Tecnológico Nacional con sus distintas sedes (Conkal, Tuxtla, Chetumal, Ciudad Victoria), la Universidad Politécnica de Zacatecas, Universidad politécnica de Tlaxcala, Universidad de Guanajuato, el CIIDIR-IPN, Autónoma de Nuevo León, la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo y las diversas sedes del ECOSUR, la Universidad Nacional José Faustino Sanchez Carrión (Perú), el instituto ASIMRA, Universidade Estadual de Santa Cruz/Cocoa Research Center-Bahia, Brasil. y Aves Argentinas(ong). Bs As Argentina.

El evento se desarrolló en la plataforma meet, los miembros del comité del congreso dieron la bienvenida al curso, después se realizó la presentación de nuestros ponentes y la impartición del curso. Los participantes escucharon las exposiciones y preguntaron acerca de temas. Los ponentes facilitaron la bibliografía correspondiente a las áreas de interés de los asistentes.

The screenshot shows a Google Meet interface with a presentation slide. The slide contains three graphs:

- Graph 1 (Left):** A line graph showing the relationship between Root Length (cm) and Root Length (cm). The equation is  $y = 0.0006x + 0.0010$ .
- Graph 2 (Middle):** A bar chart showing the effect of different treatments on Root Length (cm). The treatments are Control, Al, and Al+ABA. The bars show a significant increase in root length for the Al+ABA treatment compared to the Al treatment.
- Graph 3 (Right):** A bar chart titled "Evolución de ácido salicílico de la raíz de plántulas de *F. esculentum* tratadas con 50  $\mu$ M de  $AlCl_3$  por 48h." The y-axis is labeled "pmol/gFW" and the x-axis shows time points (0, 3h, 6h, 12h, 24h, 48h). The bars show a significant increase in salicylic acid levels over time, peaking at 12h.

Below the graphs, there is a caption: "Figura 1a) Gráfico Standard Curve. b) Gráfico concentración de hormona salicílica (SA) en raíz de plántulas de *F. esculentum* tratadas con 50  $\mu$ M de  $AlCl_3$  por 48h. Los datos se expresan como la media  $\pm$  error estándar de tres repeticiones. Los análisis estadísticos se realizaron con el software SPSS 20.0." and a reference: "(Bañuelos, 2018)".

On the right side of the Meet interface, there is a list of participants: Marisol Castro Moreno (7), Adrián Cruz Cruz, Alejandro David Velasco Reyes, Alexis Julian Campero Grajales, Alonso Romero Garcia, Amairany Hernandez Garcia, Andrea Zuleiny Molina Nucamendi, and Claudia Azucena Duran Ruiz.

The poster is for a pre-congress mini-course titled "Estrés en plantas por aluminio: fisiología, toxicología y técnicas de mitigación". It is presented by Dr. Rocío Cruz Ortega, M. en C. Verónica M. Rodríguez Sánchez, and M. en C. Verónica M. Rodríguez Sánchez. The course is held on October 28, 2020, from 10:00 AM to 12:00 PM. The poster includes logos for CONACYT and other institutions.

The image shows fluorescence microscopy images of Pigeonpea roots under different treatments. The treatments are Control, Al, and ABA. The images are arranged in a grid with time points (3h, 6h, 12h, 24h, 48h) on the x-axis. The y-axis labels are Control, Al, and ABA. The images show the roots under UV light, with green fluorescence indicating the presence of chlorophyll or other pigments. The Al treatment shows a significant increase in fluorescence over time, which is mitigated by the ABA treatment.

The abstract is from the journal "Plant Physiology and Biochemistry". The title is "Pigeonpea seedlings at early stages copes with aluminum toxicity by increasing ABA levels and antioxidant system". The authors are "Viviana Solís-Chavez<sup>1</sup>, Adalberto Sánchez-Ríos<sup>1</sup>, Rocío Cruz-Ortega<sup>1</sup>". The abstract discusses the effects of aluminum toxicity on Pigeonpea seedlings and the role of ABA and the antioxidant system in mitigating the damage. It mentions that aluminum toxicity causes a significant decrease in root length and chlorophyll content, and that the application of ABA and antioxidants can significantly reduce these effects.

**Asistentes:** Claudia Azucena Duran Ruiz, Fridali García Islas, Adalberto Zenteno Rojas, Diana Claudia Molina Ozuna, Rodrigo Lucas García, Ulises Ismael Morena Almenta, Araceli Lima Cuatepitzi, Jose Luis Moreno Ortiz, Estelina Anastasio Marcelino, Alberto Chantes Guerra, Altunara Cruz Eduardo Joel, Mirna Liliana Hernández Pérez, Iris Belen Sanchez Rios, Daniella Alejandra Ariza Mejia, Idelma De Jesus Roblero Pérez, Marisol Guadalupe Lezama Benitez, Karina Antonia Toledo González, Ivanna Michelle Meraz Pérez, Claudia Bañuelos, Francisco Alberto Chi Sánchez, Natali Rojas Atalaya, Claudia Esmeralda Hernández Pacheco, Edson Rayón Díaz, Diana Laura Pérez Uribe, Yessica Del Carmen Pineda Mayo, Karina Antonia Toledo González, Claudia González Salvatierra, Daniella Alejandra Ariza Mejia, Amairany Hernández García, Pedro Eduardo Rico Zavaleta, Nayeli Sanchez Apolonio, Natalia Arrazate Guillen, Emily Isabel Méndez Córdova, Mónica Aidee Ortiz Márquez, Noé León Estrada Adrian, Cruz Cruz Guillermo Rios Alonso, Estelina Anastasio Marcelino, Eduardo Gomez Perez, Zabdi Jacobed Hernández Castañeda, Amairany Hernández García, María Teresa Lara Montoya, Eduardo Daniel Sánchez Vazquez, Natalia Arrazate Guillen, Keyla Roblero Santizo, Jennifer Martinez Ballesteros, Nayeli Sánchez Apolonio, Litzl Marisol Macias Salazar, Luis Galdino Garcia Pérez, Laura Elena Reyes Cervantes, Francisco Salomón Abarca De La Cruz, Innemeli López Morán, Alexis Julián Campero Grajales, Gabriela Inés Pérez Pérez, Kevin Gómez Guerrero, Isaura Farrera Ulloa, Moisés Horacio Colunga Peña, Sofia Paola Juárez De Los Santos, Andrea Zuleiny Molina Nucamendi, Gerardo Guillén Pinto, Pedro Damián Sánchez Gálvez, Paola Berenice Bermúdez Martínez, Nashelly Rios Hernández, Edi Daniel Solís Mendez, Sergio Antonio Pérez Ballinas, Paulina Gutierrez Bermudez, Saul Perez, Velazquez, Saira Cortes Perez, Sonia Gabriela Hernandez Avila, Monserrat Toledo Martinez, Ana, Reyna Pale Morales, Yajaira Moscoso Castillo, Itzel Citalili Alvarez Lopez, Isabel Vanessa Flores Sanchez, Lisbeth Shugley Lopez, Tomas, Alonso Romero Garcia, Julio Cesar Gomez Mendoza, Angelica Hernandez Ortega, Jorge Alberto Gutierrez Rivas, Amairany Hernandez Garcia, Griselda Esteban Rasgado, Sugeyli Isela Quintal Amezcuita

## Minicurso pre-congreso: **Estrategias para el conocimiento y la conservación de la biodiversidad.**

26 de octubre de 2020

**Impartido por:** Dr. Erik Camilo Gaitán López y M. en C. Jeison Herley Rosero Toro

**Organizado por:** Yasmina García del Valle

### Semblanza de los Ponentes:

**Erik Camilo Gaitán** López es Licenciado en Ciencias Naturales: Física, Química y Biología de la Universidad Surcolombiana, Doctorando en Educación y Cultura Ambiental de la misma universidad, experto en la manipulación de fauna vertebrada, integrante activo de la Asociación Ornitológica del Huila (ASORHUI) y director de la marca Wild Second que tiene por objetivo principal la conservación de la biodiversidad a partir de la fotografía y la producción audiovisual. Sus investigaciones se han centrado en el departamento del Huila en temas de educación ambiental, herpetofauna, avifauna y atropellamiento vehicular de los cuales cuenta con algunas publicaciones.

**Jeison Herley Rosero** Toro es licenciado en Ciencias Naturales y educación ambiental de la Universidad Surcolombiana, Maestro en ciencias ambientales de la Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales, UDCA. Docente universitario y tutor del semillero Mamakiwe, adscrito al Grupo Investigación y Pedagogía en Diversidad de la Universidad Surcolombiana, y líder de investigación del semillero Educencia Innova, adscrito al Grupo de Investigación en Pedagogía y Desarrollo Humano, de la Corporación Universitaria Minuto de Dios. Cuenta con experiencia en sistemática vegetal, botánica, etnobotánica y educación ambiental.

### Resumen

Las causas que están amenazando la diversidad biológica en el mundo son la distribución restringida de las especies, la pesca comercial, la modificación de hábitats, la caza, el deterioro de las poblaciones, la expansión agropecuaria, la deforestación, el comercio-cacería, la extracción maderera, los cultivos ilícitos, la contaminación, la minería, el deterioro de los humedales, la erosión, la especies introducidas, los animales domésticos, los desastres naturales, el cambio climático, la pesquería industrial de altamar, el desconocimiento de las especies y el comercio internacional de pieles. Por esta razón es importante fomentar estrategias para el conocimiento, la preservación e identificación de las especies apoyados con herramientas tecnológicas que faciliten el proceso y permitan generar conciencia a favor de la biota del planeta.

**Objetivo:** Fortalecer los conocimientos e identificación de la biodiversidad mediante el uso de herramientas tecnológicas.

### Temas impartidos:

**Primera Sesión:** 1. Introducción. 1.1 Servicios ecosistémicos y biodiversidad: Retos para la conservación.

2. Fotografía y producción audiovisual para conocer y preservar la biodiversidad. 2.1 Identificar la biodiversidad a través de la fotografía: revisión de datos morfológicos para la identificación de especies de fauna y flora. 2.2 Qué podemos hacer con los registros fotográficos de la biodiversidad. 2.3 Primera sesión: Técnicas básicas de edición de fotografía y producción audiovisual para el conocimiento y la educación ambiental.

Práctica: Tomar una foto en cualquier ecosistema en un plano general (rural, urbano o natural) luego hacer una fotografía de un organismo (planta, animal y/o relación planta animal) teniendo en cuenta los fundamentos de la sesión.

**Segunda sesión:** 3.-Técnicas básicas de edición de fotografía y producción audiovisual para el conocimiento y la educación ambiental. 3.1 Participación comunitaria: Estrategia para la conservación y la Educación ambiental. 3.2 Cómo podemos contribuir a la conservación de la biodiversidad desde los diferentes actores sociales: Grupos de monitoreo. 3.3 Turismo de naturaleza, Reservas de la sociedad civil, Grupos ambientales, Grupos y líneas de investigación, activistas ambientales, comunidades empoderadas. 4. Socialización de la práctica y ronda preguntas.

1er CONGRESO DE POSGRADOS  
EN BIODIVERSIDAD Y CONSERVACIÓN  
DEL SUR-SURESTE MEXICANO

Curso pre-congreso

El Comité organizador invita a estudiantes e investigadores y al público en general al curso

**ESTRATEGIAS PARA EL CONOCIMIENTO Y LA CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD**

**Instructores:**  
Dr(c). ERIK CAMILO GAITÁN LÓPEZ .  
Universidad Surcolombiana

Mg. JEISON HERLEY ROSERO TORO .  
Universidad Surcolombiana –  
Corporación Universitaria Minuto de Dios

**Horario:** 28 de octubre del 2020, de 08:00 a 16:00 h

**Inscripciones\*:** yasminda.garcia@unicach.mx o congreso.biodiversidad@unicah.mx

28 de octubre de 2020

\*Sin costo alguno

www.unicach.mx

CONACYT  
Proyecto apoyado por el CONACYT

UNIVERSIDAD DE CIENCIAS Y ARTES DE COLOMBIA

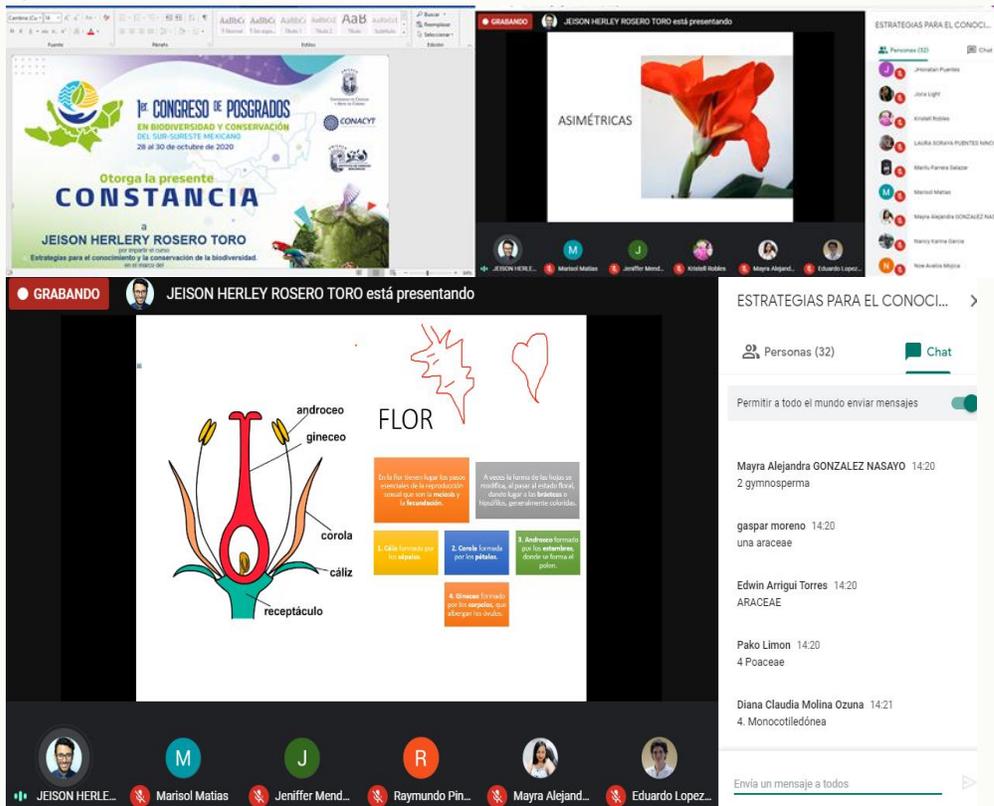
UNICACH  
UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA

INSTITUTO DE CIENCIAS AMBIENTALES

GIPB

**Relatoría:**

El Taller sobre Estrategias para el conocimiento y la conservación de la biodiversidad se llevó a cabo en línea en la plataforma Google meet. La primera sesión inició a las 8:00 a.m. conforme al temario programado, contó con la asistencia de 29 alumnos, 27 de licenciatura, uno de maestría y doctorado respectivamente. Las instituciones académicas participante fueron la UNICACH, la Universidad Veracruzana, la Secretaría de Medio Ambiente e Historia Natural, la Universidad Surcolombiana, la ONG Eco Ch'ulel y el ECOSUR. Los países participantes fueron México y Colombia. Se inició con la presentación formal de los ponentes y dando la bienvenida a los participantes. Posteriormente el Maestro en Ciencias Jeison Rosero, dio una breve charla sobre Servicios ecosistémicos y biodiversidad y los retos para la conservación, mencionó que en la actualidad la biodiversidad tiene un mayor presión utilitarista e insostenible. Sin embargo, las comunidades humanas están empezando a tener conciencia de la importancia de nuestros recursos y es allí donde podemos buscar y realizar diálogo de saberes para proteger de forma real y consciente la biodiversidad. Posteriormente el Dr. Erik Camilo Gaitán López, conversó sobre la importancia de las estrategias de conservación mediante herramientas tecnológicas, donde enfatizó que la fotografía y la producción audiovisual es una de las herramientas de mayor importancia, porque puede lograr involucrar a los grupos humanos que habitan en las comunidades. Describió las técnicas fotográficas para identificar rasgos morfológicos de fauna y flora. Sin embargo, la descripción de estos datos para fotografía fue con la finalidad de lograr una interpretación de conservación en cada foto expuesta. Con esto culminó la primera sesión en la que se dio un receso para que los alumnos participantes tomaran una foto con algún referente de biodiversidad (paisaje, flora, fauna, cultivos etc.) y posteriormente interpretarla al regresar a la segunda sesión. Se inició la segunda sesión con el maestro Jeison Rosero explicó la importancia de obtener una buena fotografía, en la que se pueda observar todas las características a detalle de la especie de interés con la finalidad de no coleccionar. Posteriormente se revisaron las fotografías que cada uno de los participantes obtuvo y cada uno explicó las características, la problemática, el arreglo y composición que utilizaron. El Dr. Erik y el maestro Jeison mencionaron que la fotografía es una herramienta que contribuye al proceso de conservación de la biodiversidad desde diferentes perspectivas. Desde un ámbito científico, permite identificar especies, acompañar teorías o explicar procesos. En el aspecto educativo puede ser una herramienta didáctica, significativa y trascender la riqueza de diversidad biológica de alguna región en específico y así direccionar los contenidos y las estrategias de preservación, dependiendo de la asignatura y las temáticas propuestas en el aula de clase. A nivel social puede contribuir en un proceso de sensibilización, empoderamiento y accionar por parte de las comunidades hacia la protección de los ecosistemas y las especies. Ellos mencionan que es de gran utilidad para trabajar con los habitantes de las comunidades, que son los dueños y guardianes de la biodiversidad. Por lo tanto, es necesario que sean ellos los que aparezcan en estas fotos o videos para hacerlos sentir guardianes mostrando la realidad que se vive a diario con la destrucción de los ecosistemas. Para esto los ponentes mostraron una serie de ejemplos con fotos y videos donde las habitantes de comunidades describen a sus especies de las que tienen conocimiento. Se concluyó con reflexiones los asistentes. Y finalmente se entregaron las constancias de los ponentes y se agradeció a los participantes el interés sobre el tema.



**Asistentes:**1.-Anahí Cortes López 2.-Cristina Vázquez Ovando 3.-Molina Ozuna Diana Claudia 4.-Francisco Limón Salvador 5.-Hervin Antonio Barrios Sánchez 6.-Jeniffer Mendoza Moreno 7.-Karen Tatiana Penagos Lozano 8.-Mayra Alejandra González Nasayo 9.-Cristian David Camacho Rodríguez 10.-Karen Del Rosario Arroyo Ruiz 11.-Nancy Karina García Martínez 12.-Marilú Farrera Salazar 13.-Edwin Arrigui Torres 14. Gonzalo Molina Molina 15.-Ayde Lavao Bustos 16.-Alma Anay Narváez Barrios 17.- Carlos Enrique Palacios Sánchez 18.- Christopher Erasto García Segovia 19.-Eduardo López Argueta 20.-Gaspar Moreno Méndez 21.-Zabdi Jocabed Hernández Castañeda 22. Jhonatan Germán Puentes Tovar 23.-Laura Soraya Puentes Nincó 24.-Laura Valentina Garzón Benavides 25.-Samantha Paoly Ramírez Hernández 26.-Kristell Karina Robles González 27.-Daniela Arce Vargas 28.- Raymundo Jesús Pineda Alcázar 29.- Fabiola Matias Tiburcio.

## Minicurso pre-congreso “Aves rapaces diurnas: Identificación de especies, técnicas de muestreo y análisis de datos”

Impartido por:

**M. en C. José Raúl Vázquez Pérez Gómez**

19-23 de octubre de 2020

José Raúl Vázquez Pérez Gómez Biólogo egresado de la UNICACH. Realizó la Maestría en Ciencias en Recursos Naturales y Desarrollo Rural en El Colegio de la Frontera Sur, unidad San Cristóbal en el 2011. Actualmente cursa el Doctorado en Ciencias y en Biodiversidad en Ecosistemas Tropicales de la UNICACH con el proyecto Densidad poblacional, rasgos ecológicos e interacciones de plantas y aves en diferentes ambientes de la Reserva de la Biosfera Selva El Ocote, Chiapas, México. Tiene una decena de publicaciones de sus estudios ornitológicos en forma de artículos y capítulos de libros. Sus estudios están publicados en revistas internacionalmente reconocidas como Journal of Tropical Ecology, Ornithología Neotropical y Revista Mexicana de Biodiversidad. Un ejemplo de ello es el capítulo The Owls of Mexico en el libro Neotropical Owls Diversity and Conservation de la prestigiosa editorial Springer.

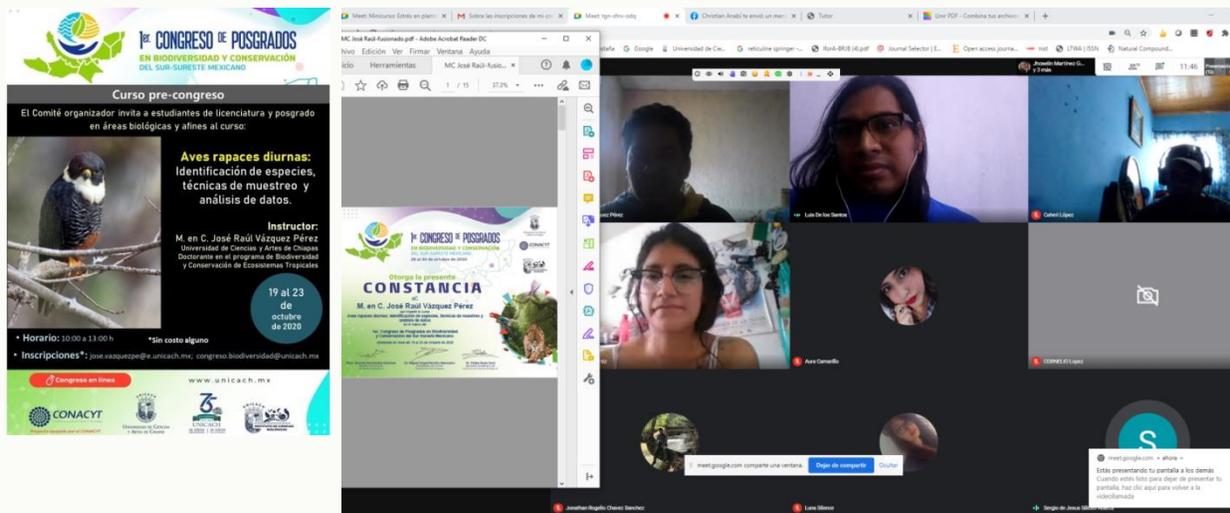
**Resumen.** Las aves rapaces son consideradas elementos importantes en la estructura y funcionamiento de los ecosistemas al ser especies depredadoras, pueden regular las poblaciones de sus presas, algunas especies pueden ser indicadoras de cambios ambientales y además pueden ser especies paraguas o sombrillas. En Chiapas se distribuyen 49 especies de rapaces diurnas, de las cuales la mayoría se encuentra en categoría de riesgo principalmente por la modificación y destrucción de hábitat. Por lo anterior, este grupo de aves es considerado como prioritario para la investigación en Chiapas. Actualmente en las Áreas Naturales Protegidas del estado se han realizado pocos estudios sobre aspectos ecológicos como la diversidad taxonómica, abundancia poblacional, uso de hábitat, entre otros temas enfocados a las aves rapaces. Este curso tiene como propósito generar interés en realizar estudios con estas aves y además proveer de herramientas metodológicas de muestreo y análisis de datos

### Objetivo

Proporcionar información taxonómica, ecológica y análisis de datos para realizar estudios de abundancia poblacional y diversidad taxonómica de aves rapaces

### Asistentes:

Ángel Eduardo Pérez Villalobos. Aura Montserrat López Camarillo. Avril Figueroa de León. Eliasaf Caheri López Muñoz. Emilio Pérez Flores. Ghelen Mera Ortiz. Jhoselin Martínez García. Jonathan Rogelio Chávez Sánchez. José Cornelio López Medina. Luis Enrique De los Santos Vázquez. Magda Lizzeth Parrado López. Mayte Karina Vázquez Aquino. Sergio de Jesús Siliceo Abarca. Yemira Carrizales Barbosa



### Relatoría

Fue el curso de mayor duración de las actividades pre-congreso con 25 horas efectivas, se desarrolló en la plataforma de Google meet con 14 asistentes constantes de los 25 inscritos. Hubieron 13 participantes mexicanos de los estados de Chiapas (9), Guanajuato (9) y Oaxaca, Guajuato y Tamaulipas (2) y un asistente de Colombia. Muchos con antecedentes de estudios en aves. El Maestro proporcionó técnicas y bibliografía especializada y actual sobre la taxonomía, ecología y análisis de datos para realizar estudios de abundancia poblacional y diversidad taxonómica de aves rapaces

## Mini Curso pre-congreso “Curso Básico de QGIS” Software libre para los Sistemas de Información Geográfica

Impartido por:

**M.C. Leonel Santizo López, Dr. Arturo Carrillo Reyes y Dra. Tamara M. Rioja Paradela**

26 de octubre 2020

Organizado por:

Leonel Santizo López

**Leonel Santizo López.** Es biólogo egresado del Instituto de Ciencias Biológicas la UNICACH. Realizo la Maestría en Ciencias en Desarrollo Sustentable y Gestión de Riesgos de la UNICACH. Actualmente es estudiante del Doctorado en Ciencias en Biodiversidad y Conservación de Ecosistemas Tropicales del Instituto de Ciencias Biológicas de la UNICACH.

El **Dr. Arturo Carrillo Reyes** es Doctor en Ciencias en Ecología y Desarrollo Sustentable por El Colegio de la Frontera Sur. Es integrante del cuerpo académico Sustentabilidad y Ecología Aplicada en la Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas, es Coordinador del programa de Maestría en Ciencias en Desarrollo Sustentable y Gestión de Riesgos. Forma parte de la organización Oikos: Conservación y Desarrollo Sustentable. Su trabajo actual se concentra en proyectos de investigación sobre ecología animal y la aplicación de los sistemas de información geográfica. Forma parte del Sistema Nacional de Investigadores y del Sistema Estatal de Investigadores de Chiapas y cuenta con el reconocimiento de Perfil deseable del Programa de Mejoramiento del Profesorado de la Secretaría de Educación Pública.

La **Dra. Tamara M. Rioja Paradela** es doctora en Ciencias en Ecología y Desarrollo Sustentable por El Colegio de la Frontera Sur. Actualmente se desempeña como profesora investigadora de tiempo completo de la UNICACH en el Posgrado de Desarrollo Sustentable perteneciente a la Facultad de Ingeniería. Aunado a ello, es co-fundadora e investigadora de la organización sin fines de lucro Oikos: Conservación y Desarrollo Sustentable, desde 2007. La Dra. Rioja ha publicado diversos artículos científicos, libros y textos de divulgación sobre ecología animal, así como sobre etología reproductiva en mamíferos. La Dra. Rioja se especializa en ecología y conservación de vida silvestre. Perteneció al Cuerpo Académico “Sustentabilidad y Ecología Aplicada”. Es integrante del Sistema Nacional de Investigadores y del Sistema Estatal de Investigadores de Chiapas y cuenta con el reconocimiento de Perfil deseable del Programa de Mejoramiento del Profesorado de la Secretaría de Educación Pública.

### Resumen

En nuestra formación como profesionistas o en el campo laboral actual, uno de los requisitos indispensables es formarse continuamente y estar a la par de los avances tecnológicos o herramientas que influyen en nuestro desarrollo como profesionistas. Los Sistemas de Información Geográfica (SIG) y otras tecnologías asociadas se han convertido en una aptitud fundamental para el desarrollo de numerosas actividades profesionales que van desde la ingeniería hasta la protección medioambiental. En estos ámbitos, uno de los software más poderosos y de uso cada vez más extendido es QGIS, que ayuda a procesar información de tipo raster, vectoriales y bases de datos. Además, este software forma parte de la filosofía del software libre o de código abierto, por lo que es gratuito, y su construcción y mejora permanente es realizada de forma comunitaria por la comunidad académica/científica global

### Objetivo

Entender los conceptos básicos y el funcionamiento del software QGIS, especializado en la administración y gestión de un Sistema de Información Geográfica.

**Asistentes:-** Fridali García Islas. Andrea Espinoza Rodríguez. Juana Victoria Pérez Vázquez. Nikki Martin Choquecota Castillo. Natalia de Jesús Sánchez Antonio. Sarita Milagros Olortegui Acosta. Raúl Osmar Vicente José. Nicole Astrid Vergara Camarena. Jesús Amir Gordillo Rincón. Roni Fernando Gómez Martínez. Mayte Karina Vázquez Aquino. Emilio Pérez Flores. Alondra Estrada Albores. Joxmer Scott-Frías. Giovanna Gómez. Nidia Ríos de León. Karina Martínez Soriano. Braulio Núñez Ortiz. Candy Yazmín García Toalá. Erika Cecilia Pérez Ovando. Eduardo Estanislao Espinoza Medinilla

Primer Congreso de Posgrados en Biodiversidad y Conservación del sur sureste mexicano. 28-30 Octubre de 2020



### 1er CONGRESO DE POSGRADOS EN BIODIVERSIDAD Y CONSERVACIÓN DEL SUR-SURESTE MEXICANO

#### Curso pre-congreso

El Comité organizador invita a estudiantes e investigadores

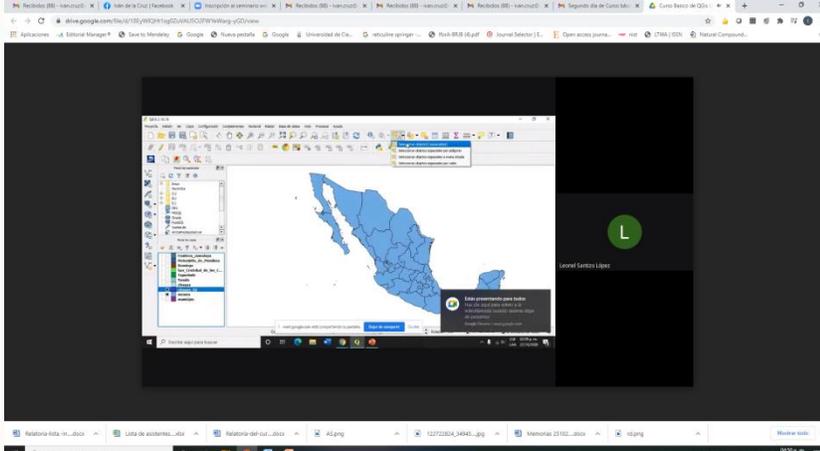
#### Curso básico de QGIS

**Instructores:**  
**M. En. C. Leonel Santizo López**  
Instituto de Ciencias Biológicas, Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas  
**Dr. Arturo Carrillo Reyes**  
Facultad de Ingeniería, Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas  
**Dra. Tamara M. Rioja Paradela**  
Facultad de Ingeniería, Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas

Horario: 26 y 27 de octubre del 2020, de 14:00 a 18:00h.  
Inscripciones\*: [leoneltanlop@gmail.com](mailto:leoneltanlop@gmail.com)

\*Sin costo alguno

[www.unicach.mx](http://www.unicach.mx)



Historia lista...\_docx  
Lista de asistencia...\_docx  
Relaciones-del-cur...\_docx  
Al.png  
122722624\_34841...jpg  
Memorias 25102...docx  
14.png

GRABANDO

19:00



Curso Basico de QGIS

VLC

Presentar ahora

## Actividad precongreso: **Foro Académico IT Chetumal**

Organizado por

**Dra. Ma. Del Rocío Cruz Ortega y M. en C. Verónica Monserrat Rodríguez Sánchez**

23 de octubre 2020

Organizado por:

Nombres: Dra. Danna Lizeth Trejo Arroyo, Dra. Mayra Polett Gurrola

Instituto Tecnológico de Chetumal

**Resumen.** El foro fue un espacio académico en donde 11 investigadores del Instituto Tecnológico de Chetumal presentaron investigaciones y posgrados que se realizan en el Instituto. El objetivo del foro es dar a conocer la investigación actual de la zona del Caribe Mexicano a alumnos interesados en trabajar en la zona con su biodiversidad. Además se presentaron los posgrados relacionados con el conocimiento de la Biodiversidad y Conservación que el instituto ofrece. En este foro también se proponen crear sinergias para realizar trabajos en conjunto.

### Relatoría

Se inscribieron 35 participantes del Instituto Tecnológico de Chetumal, del Centro Regional de Investigación Acuícola y Pesquera del Instituto Nacional de Pesca y Acuicultura y del ICBIOL UNICACH y 11 investigadores ponentes

Los niveles de estudios de los participantes fueron alumnos de licenciatura, maestría y doctorado. Las universidades procedentes son: UNICACH, el Instituto Tecnológico Nacional sede Chetumal.

El evento se desarrolló en la plataforma meet, con más de 50 asistentes, los miembros del comité del congreso dieron la bienvenida al Foro y la inauguración oficial, después se realizó la presentación las coordinadoras quienes moderaron los trabajos expuestos.

Los participantes escucharon las exposiciones y preguntaron acerca de temas. Los ponentes ligas y correos electrónicos para interacción.

### Lista de ponentes y trabajos expuestos

Nombre	Correo electrónico	Nivel Académico	Institución	Cargo	Título de presentación
Rigoberto Rosas Luis	rgoberto.rl@chetumal.tecnm.mx	Doctor	TecNM /ITChetumal	Cátedra CONACYT, Profesor-Investigador	Estudios ecológicos en especies de importancia comercial en el Caribe y Golfo de México y su enlace con el desarrollo social
Héctor Javier Ortiz León	hector.ol@chetumal.tecnm.mx	M en C.	TecNM/IT de Chetumal	Docencia/Jefe Laboratorio de Zoología	Merostomados: <i>Limulus polyphemus</i> especie endémica en la península de Yucatán
Carmen Amelia Villegas Sánchez	carmen.vs@chetumal.tecnm.mx	Doctor	TecNM/IT de Chetumal	Profesor titular C	Conectividad y diversidad genética entre poblaciones marinas del Atlántico mexicano
Claudia González Salvatierra	claudia.gs@chetumal.tecnm.mx	Doctor	TecNM/IT de Chetumal	Cátedra CONACYT, Profesor-Investigador	Respuestas fisiológicas de las plantas hacia cambios en el ambiente
Leopoldo Querubin Cutz Pool	lepoldo.cp@chetumal.tecnm.mx	Doctor	TecNM/IT de Chetumal	Profesor de E. S. Titular "C"	La mesofauna como posible indicador de perturbación en dunas costeras en playas de Quintana Roo
Sergio Cohuo Durán	sergio.cd@chetumal.tecnm.mx	Doctor	TecNM/IT de Chetumal	Profesor-Investigador	Bioindicación en ambientes acuáticos del sureste mexicano y sus aplicaciones en el diagnóstico ecológico y la conservación de ecosistemas
Herlinda Del Socorro Silva Poot	herlinda.sp@chetumal.tecnm.mx	Doctor	TecNM/IT de Chetumal	Docente	El Marco Normativo en la planeación de asentamientos costeros
Julio César Cruz Argüello	julio.ca@chetumal.tecnm.mx	Doctor	TecNM/IT de Chetumal	Coordinador del Doctorado en Ciencias Ambientales Campus Chetumal	Aplicación de ceniza de gallinaza subproducto de la industria avícola para la reducción del uso de cemento y su reducción al impacto ambiental.
Alejandro Medina Quej	alejand.mq@chetumal.tecnm.mx	Doctor	TecNM/IT de Chetumal	Jefe De Depto. Ing. Química y Bioquímica	Situación del recurso caracol rosado <i>Lobatus gigas</i> , en el sur de Quintana Roo, manejo y conservación en la próxima década
Laura Isabel Guarneros Urbina	laura.gu@chetumal.tecnm.mx	Maestra	TecNM/IT de Chetumal	Coordinador de la Maestría en Urbanismo / docente	El diseño bioclimático y su relación con el urbanismo
Ricardo Enrique Vega Azamar	ricardo.va@chetumal.tecnm.mx	Doctor	TecNM/IT de Chetumal	Profesor-Investigador	Metabolismo urbano y huella de carbono en ciudades costeras

Primer Congreso de Posgrados en Biodiversidad y Conservación del sur sureste mexicano. 28-30 Octubre de 2020



**Asistentes:** Carlos Eliezer Tello Moguel, Ximena de Jesús Aviña Bello, Diana Alicia Marin Chulin, Josias Israel Tadeo Cupul, Mildred Yarely Ortiz Pérez, Jenny de la Cruz Ortigón, Kevin Tomas Aquino Gonzalez, Yara Alondra Tecuautzin Ku, Sarai Cordero Utrera, Zuleyma Guadalupe Contreras Lugo, Oscar Santiago Díaz Flota, Maricarmen Aguilar Sánchez, Karen Estefany Acosta Guzmán, Miguel Ángel Náhuatl Colli, Karen Aguilar Chávez, Dana Isela Arizmendi Rodríguez, David Gustavo Rejón Parra, Daniel José Escamilla Ramírez, Rosa Pamela Adylú Onofre Salomón, Brandon Alfredo Manzanilla Verde, Mónica Aidee Ortiz Márquez, Eloy Gayosso Soto, Jesús Amir Gordillo Rincón, Litzí Marisol Macías Salazar, Emily Stephany Hernandez, Mario David Sánchez Ruiz

## Feria de posgrados sobre biodiversidad y conservación

En este foro, los estudiantes y asistentes tuvieron la oportunidad de conocer la estructura de 23 planes de estudio, las líneas de investigación y los requisitos de admisión de diecinueve posgrados, varios de ellos dentro del Programa Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC) que el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología y la Subsecretaría de Educación Superior de la Secretaría de Educación Pública han impulsado de manera ininterrumpidamente desde 1991.

La información fue transmitida de forma directa de los representantes de los posgrados e incluyó en varios casos los mecanismos de financiamiento durante su formación como recursos humanos de alto nivel. También se presentaron las historias académicas y el impacto que tiene para el país la formación de profesionales que inciden en el conocimiento y conservación de la biodiversidad de los recursos tropicales.

Por otra parte, y con el objetivo de establecer alianzas de cooperación entre actores que promuevan el desarrollo científico de los países asistentes, se realizó la reunión de Coordinadores de Posgrado.

Les dejamos las semblanzas y la información de los posgrados participantes.

**Maestría en Manejo de Zona Costera**  
Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Chetumal  
Dr. Sergio Cohuo Durán. Coordinador  
sergio.cd@chetumal.tecnm.mx

México es uno de los países con mayor biodiversidad del planeta, y cuenta con una gran extensión de litoral marino, lo que hace indispensable un manejo adecuado de los recursos marinos. El estado de Quintana Roo representa el contacto directo con las aguas del Mar Caribe y es la zona de interacción entre la parte continental con la vida marina. Por ello para contribuir en la generación de profesionales que atiendan las necesidades y problemáticas para la gestión y manejo adecuado de nuestro litoral, la Maestría en Manejo de Zona Costera (MMZC) se imparte en el Instituto Tecnológico de Chetumal y se encuentra dentro del programa de Posgrado del Tecnológico Nacional de México, además de contar con evaluación positiva del Programa Nacional de Posgrados de Calidad del CONACYT.

El objetivo central de la MMZC es analizar los componentes y procesos físicos, químicos y biológicos que tienen lugar en la zona costera, de tal forma, que permita reconocer las afectaciones sobre el funcionamiento natural de los sistemas costeros, y así diseñar nuevos esquemas de preservación y aprovechamiento.

Los estudiantes de la MMZC adquirirán experiencia teórica y práctica, de tal manera que una vez concluido el programa, serán profesionistas con capacidades para entender la heterogeneidad, los procesos, y las problemáticas que ocurren dentro de la zona costera, además serán capaces de proponer estrategias e implementar procedimientos y técnicas de investigación científica que permiten su preservación, desarrollo, y la solución de problemas concretos del manejo con una visión de sustentabilidad.

El perfil profesional de los egresados provee las herramientas que permitirán la generación de estrategias de adaptación al cambio climático en la zona costera, y además favorecerá su participación activa en la toma de decisiones en el manejo de la zona costera a través de la interacción en grupos multidisciplinarios.

Atendiendo a las características y demandas de la población involucrada en los diferentes sectores de la sociedad, el cuerpo colegiado del programa propuesto diseñó dos líneas de trabajo, las cuales son:

- Dinámica y biodiversidad costera
- Evaluación de pesquerías costeras

Las líneas de generación y aplicación del conocimiento considerados en el programa de la maestría tendrán una marcada tendencia a la investigación aplicada, pero sostenida con un marco teórico-práctico formal. Estas investigaciones atenderán problemas prácticos de la región y del país, tales como detectar las problemáticas que ocurren dentro de la zona costera y formular estrategias que permitan la preservación y desarrollo del ambiente costero con una visión de sustentabilidad. Esto será evaluado por los sectores involucrados y por los trabajos publicados y las aportaciones que cada profesor tenga en el contexto nacional e internacional.

#### Dinámica y biodiversidad costera

Caracterización física y biológica de las zonas costeras, identificando y entendiendo desde una visión integral, los procesos dinámicos característicos de las costas (Vientos, el oleaje, las mareas y corrientes, así como los sedimentos) así como identificar y evaluar la riqueza de las poblaciones y comunidades de

los ecosistemas costeros (playas y dunas, humedales, manglares, arrecifes coralinos, pastos marinos, estuarios, bahías y lagunas costeras), así como los servicios ambientales que generan. Además, del efecto del cambio climático global en el comportamiento y distribución de los organismos en las costas.

Evaluación de pesquerías costeras. (Vertiente de desarrollo económico y social).

La línea se basa en el desarrollo sustentable de la zona costera, para proponer nuevos modelos de desarrollo socioeconómico que pongan en primer plano la conservación de los equilibrios de los sistemas costeros orientando las actividades humanas hacia la racionalidad en el aprovechamiento de los recursos y a normas más precisas y sustentadas en conocimientos sólidos. El enfoque de vinculación y colaboración con diferentes actores del manejo sustentable se refuerza con la participación en el diseño de la estrategia global de aprovechamiento sustentable de las zonas costeras mediante el fortalecimiento de la interacción con especialistas e investigadores de todo el mundo y estimulando la difusión de la información sobre este delicado tema.

La Maestría en Manejo de Zona Costera se encuentra vinculada a los sectores gubernamentales a nivel municipal, estatal y federal, y sus profesores fungen como representantes, capacitadores, y evaluadores especializados en la materia. Los investigadores forman parte de comités especializados y redes temáticas de investigación.

- Comité Playas Limpias CONAGUA
- Comité de Cuenca del Sistema Laguna de Bacalar CONAGUA
- Consejo Técnico Asesor Sargazo
- Comisión de la Cuenca del Río Hondo CONAGUA
- RENANP, Red de Áreas Naturales Protegidas CONACYT
- ECORed, Red de Socioecosistemas y Sustentabilidad CONACYT
- MEXBOL, Red Temática del Código de Barras de la Vida CONACYT
- REMFIVE, Red Mexicana de Fisiología Vegetal CONACYT
- Red Nacional de Información e Investigación en Pesca y Acuicultura SEMARNAT
- Grupo Especializado de Trabajo en Humedales en Quintana Roo

## **Maestría en manejo de ecosistemas marinos y costeros**

Universidad Veracruzana

Mtro. Agustín de Jesús Basáñez Muñoz. Coordinador  
abasanez@uv.mx.

La Maestría en Manejo de Ecosistemas Marinos y Costeros de la Universidad Veracruzana se constituye en 2008 en la ciudad de Tuxpan, Veracruz. Su orientación es Profesional, por lo que su objetivo principal es la contribución a la resolución de la problemática presente en los ambientes marinos y costeros a través de la conservación, ordenamiento, protección y restauración de sus ecosistemas. En 2010 entra al Padrón Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC) del Conacyt y en 2018 logra el nivel Consolidado. Hasta 2020 se tiene un total de 72 egresados con una eficiencia terminal de 71%. Las principales temáticas que se manejan son el estudio de mamíferos marinos, arrecifes de coral, pesquerías del tiburón, producción de peces y crustáceos, estudios del manglar, dunas costeras y pastos marinos.

El nuevo Plan de Estudios 2018 del Programa de Posgrado de Maestría en Manejo de Ecosistemas Marinos y Costeros, surge como resultado de la discusión de sus contenidos y de la reflexión de las fortalezas y áreas de oportunidad consensuadas entre los estudiantes, empleadores, docentes de tiempo parcial adscritos al Programa, Núcleo Académico Básico y sectores de la sociedad relacionados. Contempla los argumentos del nuevo enfoque del manejo de ecosistemas, integrando una visión holística a los criterios de conservación, restauración y ordenamiento de las zonas marinas y costeras con la finalidad de integrar los servicios ecosistémicos a las necesidades sociales, ambientales y económicas.

Su enseñanza se enfoca en el constructivismo, buscando la participación activa del estudiante en la propuesta de mejora a situaciones específicas relacionadas con el manejo ecosistémico de los ecosistemas marinos y costeros. Mediante el proceso de enseñanza-aprendizaje a aplicar, se busca fomentar la recopilación, el procesamiento y análisis de información de los ecosistemas y su racionalidad en la búsqueda de soluciones concretas que apoyen a la sociedad y ayuden a toma de decisiones más certeras relacionadas al manejo de las zonas marinas y costeras del país.

## Doctorado en Ciencias Agropecuarias - Multisede

Universidad Veracruzana

Dr. Joaquín Murguía González. Coordinador General

[jmurguia@uv.mx](mailto:jmurguia@uv.mx)

[www.uv.mx/orizaba/dca](http://www.uv.mx/orizaba/dca)

El Doctorado en Ciencias Agropecuarias de la Universidad Veracruzana, inició actividades en 2014 en tres Sedes: Xalapa, Córdoba y Veracruz, la Sede Córdoba es la Sede Principal. Su orientación es Investigación, por lo que su objetivo principal es la identificación y solución de problemas, así como el desarrollo de los sistemas de producción agropecuaria tropical, a través de la innovación e investigación científica, que propicien la generación y aplicación del conocimiento de manera sustentable. En 2014 entra al Padrón Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC) del CONACYT y en 2020 logra el nivel Consolidado. Al presente, se tienen 22 egresados con una eficiencia terminal de 75%. Se tienen estudiantes mexicanos y extranjeros de países de Sudamérica y las Islas del Caribe. El Plan de Estudios es flexible, en el cual los estudiantes pueden cursar los créditos en 3 o hasta en 4 años, las asignaturas disciplinares solo están orientadas exclusivamente hacia el desarrollo de la misma investigación del estudiante, que son Seminario de Investigación y Seminario de Tesis en cada uno de los semestres.

De igual forma, se tienen dos asignaturas optativas que se pueden cursar en cualquier semestre y están orientadas a mejorar las competencias y habilidades del estudiante hacia la publicación de artículos científicos en inglés y la estadística. El NAB está integrado por 35 académicos, de los cuales el 94% pertenece al Sistema Nacional de Investigadores (SNI), de ellos 2 son nivel Candidato, 27 nivel I, 2 nivel II, y 1 nivel III. Se tienen 3 LGAC: I. Biotecnología Agropecuaria, II. Productividad Agropecuaria y III. Inocuidad y Sanidad Agropecuaria. De interés son los cultivos: hortalizas, frutales, ornamentales, aromáticos, maderables e industriales; así también, la ganadería: bovina, ovinocaprina y porcina.

Los productos de las LGAC con estudiantes, profesores y colaboradores, del 2015 a la fecha fueron 645 artículos en Revistas JCR y/o Indizadas en CONACYT, 198 capítulos de libro, 388 participaciones en congresos, 3 patentes y 4 desarrollos tecnológico. De 22 egresados, 16 tienen empleo en el área y 7 pertenecen ya al SNI. Para ingresar al Programa, se emiten 2 convocatorias, una en febrero para iniciar en agosto en las sedes Córdoba y Veracruz; y otra en septiembre para ingresar en febrero en la sede Xalapa. Las tesis concluidas del programa, se pueden consultar en el repositorio institucional **Enlace:** <https://cdigital.uv.mx/handle/1944/49253>

## **Doctorado en Ciencias Biológicas**

Universidad Nacional Autónoma de México-Sede UNICACH

Coordinadora de la sede: Dra. Alma Rosa González Esquinca

aesquinca@unicach.mx.

<http://pcbiol.posgrado.unam.mx/>

Una de las sedes del Doctorado en Ciencias Biológicas de UNAM se encuentra en la Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas UNICACH) desde Julio de 2003, el doctorado, de competencia internacional (PNPC CONACyT), tiene como propósito fundamental la formación de científicos que, además de poseer un dominio del cuerpo integrador de conocimientos de las Ciencias Biológicas y de sus métodos y técnicas, sean capaces de generar conocimiento novedoso, identificar y proponer problemas de investigación original básica y aplicada y proponer estrategias de solución.

Comprende los siguientes campos de conocimiento: Biología Evolutiva, Biología Experimental, Biomedicina, Ecología, Manejo Integral de Ecosistemas y Sistemática.

El carácter fundamental del doctorado es la investigación, la cual se puede realizar en las instituciones de Chiapas que tengan tutores acreditados en el programa; los alumnos tienen todas las prerrogativas y obligaciones de cualquier estudiante adscrito a este doctorado.

Durante su formación el estudiante adquiere el conocimiento integral de los tópicos relacionados con su línea de investigación, habilidades para realizar investigación original, generar conocimiento de relevancia internacional y relaciones académicas para colaborar con otros investigadores en proyectos de diversa índole.

## **Maestría en Ciencias en Biodiversidad y Conservación de Ecosistemas Tropicales**

Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas. Instituto de Ciencias Biológicas

Dr. Esteban Pineda Díez de Bonilla. Coordinador

ecosistemastropicales@unicach.mx

Tel: 6170440 Ext. 4240

<https://ecosistemastropicales.unicach.mx/>

La Maestría en Ciencias en Biodiversidad y Conservación de Ecosistemas Tropicales pretende aumentar y mejorar la oferta de posgrado en la Instituto de Ciencias Biológicas. Las líneas actuales están estrechamente relacionadas con el conocimiento y manejo de recursos y ecosistemas tropicales.

Biodiversidad Vegetal y Recursos Fitogenéticos.

Enfocada al estudio de los recursos vegetales y procesos biológicos que se establecen entre las plantas y su ecosistema.

Manejo y Conservación de Ecosistemas

Se enfoca en aspectos multi e interdisciplinarios para conservar los ecosistemas tropicales y mantener la calidad de los servicios que proveen bajo un enfoque de sustentabilidad.

El programa se fundamenta en las líneas de investigación de los Cuerpos Académicos de la ICB desarrollan y está centrada en la autoformación del estudiante, enfocada en la resolución de problemas asociados al manejo de los recursos naturales del trópico. En consecuencia, el presente plan de

estudios tiene un enfoque formativo flexible, que consta de cuatro semestres y está enmarcado en la investigación de acuerdo con los campos de orientación manejados por el PNPC del CONACyT.

Misión: Formar profesionales enfocados en la investigación básica y aplicada, extensión y la difusión de conocimiento en ecología y biodiversidad de ecosistemas tropicales, para mejorar la calidad de vida de la región sureste de México.

Visión: El programa de Maestría en Ciencias en Biodiversidad y conservación de Ecosistemas Tropicales pretende ser un programa educativo reconocido por su calidad en el desarrollo y lograr un vínculo con la sociedad.

Actualmente el núcleo básico de docentes e investigadores está constituido por 24 profesores-investigadores de tiempo completo adscritos principalmente a la Instituto de Ciencias Biológicas (12), la Facultad de Ingeniería (2) y el Campus del Mar (1) además de profesores internos y externos integrados en un padrón de tutores y varios de ellos pertenecen al SNI. Contamos con 6 generaciones, 44 estudiantes han cursado el programa entre nacionales y extranjeros, la mayoría locales.

## **Doctorado en Ciencias en Biodiversidad y Conservación de Ecosistemas Tropicales**

Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas. Instituto de Ciencias Biológicas

Dr. Iván de la Cruz Chacón. Coordinador

doctoradobiodiversidad@unicach.mx

Tel: 6170440 Ext. 4240

<https://doctoradoecosistemastropicales.unicach.mx/>

El Doctorado en Ciencias en Biodiversidad y Conservación de Ecosistemas Tropicales del Instituto de Ciencias Biológicas (ICB) de la Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas es la continuidad académica de la maestría con el mismo nombre que se ofrece en el Instituto y forma parte de la oferta académica de la UNICACH.

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 que se representa en un Núcleo básico de 15 tutores y un conjunto de 23 tutores o asesores externos al instituto. El 100% de sus integrantes cuentan con el Perfil PRODEP, el 80% pertenece al sistema estatal de investigación y el 40% al sistema nacional de investigación, varios han sido galardonados con el premio al Mérito Científico Estatal de Investigación.

El plan de estudios está centrado en la autoformación del alumno y en la resolución de problemas asociados al manejo de los recursos naturales del trópico, consta de ocho semestres y está orientado totalmente a la investigación de acuerdo requerimientos del Programa Nacional de Posgrados de Calidad del CONACyT, es congruente a la problemática ambiental actual, a la perspectiva de la UNICACH y del propio ICB.

El Doctorado forma investigadores capacitados en el conocimiento y manejo de la diversidad de ecosistemas y recursos naturales de la región tropical. Se busca que 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 riesgo; así como, de los servicios que los mismos ecosistemas y las especies proveen.

El Doctorado en Ciencias en Biodiversidad y Ecosistemas Tropicales inició en el 2017 y nació desde ahí como un Posgrado PNPC, al 2020 cuenta con cuatro generaciones con 19 alumnos, nueve becarios CONACYT. Sesenta por ciento de los temas de tesis están relacionados con estudios sobre el manejo y conservación de ecosistemas tropicales y 40% con biodiversidad tropical. De ellos 70% versan sobre algún área de la Zoología, 25% sobre botánica y 5% de las áreas de sustentabilidad y ecología animal o humana. La primera generación cuenta ya con los dos primeros alumnos con candidatura a Doctor aprobada.

**Maestría en Ciencias en Ingeniería Bioquímica (MCIBQ)**  
Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Tuxtla Gutiérrez  
Dra. Patricia Meza Gordillo. Coordinadora  
mcbioquimica@ittg.edu.mx

El programa de MCIBQ, pertenece al Padrón Nacional de Posgrados de Calidad de CONACyT, se encuentra consolidado, y con tres grandes eventos del último lustro, donde se tiene un Laboratorio Nacional dentro de nuestras instalaciones, producto del proyecto estratégico de la única convocatoria de este tipo, se cuenta con la fortaleza de infraestructura en espacios y equipamiento. Otro logro, es haber conseguido mediante proyecto de cátedras, el apoyo de 2 investigadoras, que se están refleja en la productividad y actividades de vinculación con el sector social y en la formación de recursos humanos. Finalmente, el nacimiento del doctorado de continuidad a la maestría que también se apertura.

Se cuenta actualmente con el apoyo de organismos civiles, como el Colegio de Biotecnólogos de Chiapas AC y el Colegio Mexicano de Ingenieros Bioquímicos AC, con quienes se participa de manera constante. Por otro lado, el Instituto de Ciencia y Tecnología del Estado de Chiapas, se participa de manera activa en el Comité Técnico y de Administración, además de en diversos comités que son los que dan rumbo a la ciencia y tecnología que se desarrolla en nuestro Estado. Actualmente se tienen estudiantes del estado vecino de Tabasco y Quintana Roo, y se han tenido de Oaxaca y Veracruz, por lo que se deben redoblar esfuerzos para continuar captando talentos de estas entidades federativas y al mismo tiempo apertura geográficamente a Mesoamérica, donde ya se tuvieron dos estudiantes y se han tenido tres solicitudes más, no dejamos de lado el continuar apoyando la formación en posgrado de estudiantes indígenas, recordando que el estado de Chiapas tiene ocho lenguas diferentes y aunque la población indígena de nuestro estado en nivel profesional es muy bajo, se ha dado seguimiento para la captación de ese tipo de talentos, en el presente lustro han egresado cinco estudiantes indígenas mujeres apoyadas por diversos convocatorias CONACyT, además de dos alumnos graduados hablantes de lenguas indígenas.

La pertinencia del programa de MCIBQ está medido por la alta demanda de admisión que, aunque es semestral, se tienen aproximadamente 18 aspirantes en cada convocatoria, con un promedio de 45.6% de aspirantes aceptados. Es decir, la demanda es suficiente para la selección de los estudiantes. La relación, estudiantes por línea de investigación, calculada en porcentaje, por cohorte generacional, muestra la tendencia de tener más estudiantes involucrados en la línea de biotecnología vegetal (BV),

mientras que las otras dos líneas de investigación, Ingeniería de Productos Biotecnológicos y Alimentos (IPBA) y Biocombustibles y Desarrollo Sustentable (BDS), tienen porcentajes similares.

Por medio de un Comité de seguimiento de egresados, se cuenta con información de la actividad profesional de los graduados, así sabemos que de las últimas 11 generaciones de egresados, aproximadamente el 49% labora en instituciones de educación, el 50% de éstos en nivel superior, instituciones públicas privadas, el 43% realiza, o realizó estudios de doctorado, el 5% trabaja en la industria y el 3% son empresarios del área biológica; es decir todos se encuentran desarrollando actividades en el área de conocimiento.

Es claro que el Programa de Maestría en Ciencias en Ingeniería Bioquímica es una opción de excelencia para profesionistas de las ciencias de la Ingeniería, Alimentos, Biotecnología Vegetal y Ambiental que gustan de enfrentar retos científicos, para el beneficio de la sociedad.

## **Doctorado en Ciencias de los Alimentos y Biotecnología TecNM-IT Tuxtla** Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Tuxtla Gutiérrez

Dra. Sandy Luz Ovando Chacón. Coordinadora  
[sandy.oc@tuxtla.tecnm.mx](mailto:sandy.oc@tuxtla.tecnm.mx)

El Doctorado en Ciencias de los Alimentos y Biotecnología (DCAB) es un programa multisede del Tecnológico Nacional de México impartido en el Instituto Tecnológico de Tuxtla Gutiérrez (sede) y en el Instituto Tecnológico de Tlajomulco (subsede). El DCAB fue creado en el año 2015 y desde entonces fue reconocido dentro del Padrón Nacional de Posgrado de Calidad (PNPC) por CONACyT y fue acreditado como programa de Reciente Creación, con número de referencia 005126.

El DCAB es un programa de doctorado multidisciplinario, de orientación en investigación, escolarizado y de tiempo completo. La convocatoria para el ingreso es semestral, siendo el proceso de admisión en los meses de junio y diciembre.

El objetivo del programa de DCAB es formar investigadores especialistas en alimentos y biotecnología con alta calidad académica capaces de generar conocimiento y desarrollar proyectos de investigación, innovación, adaptación, mejoramiento y optimización de procesos biotecnológicos en los sectores alimentario, agrícola, vegetal, fermentaciones, ambientales que permitan la conservación, mejoramiento y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales del país.

Las metas del programa de DCAB se encuentran alineadas al Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2019-2024, y a los Planes de Desarrollo Estatales del Estado de Chiapas y Jalisco. Uno de los ejes generales del PND tiene como objetivo general incrementar la productividad y promover el uso eficiente y responsable de los recursos para contribuir a un crecimiento económico equilibrado que garantice un desarrollo igualitario, incluyente, sostenible y a lo largo de todo el territorio.

El Núcleo Académico Básico (NAB) del programa de DCAB está integrado por 18 profesores-investigadores, que tienen una amplia y reconocida trayectoria académica-científica que fortalecen al programa. 15 de los profesores-investigadores fueron egresados de diversas instituciones de reconocido prestigio nacional y tres egresaron de prestigiadas instituciones internacionales. El 83% de

los integrantes del NAB están reconocidos en el Sistema Nacional de Investigadores de CONACyT, de los cuáles uno de los investigadores cuenta con el nivel III, 13 cuentan con el nivel I y uno con nivel candidato del SNI.

Los investigadores del NAB se encuentran agrupados en tres cuerpos académicos (C.A.), dos de los cuales pertenecen al Tecnológico de Tuxtla Gutiérrez y estos son Biotecnologías para el Desarrollo Sustentable del Estado de Chiapas (nivel consolidado), Química y Tecnología de Recursos Renovables (en consolidación), y el tercer C.A. Biotecnología Agrícola pertenece al Tecnológico de Tlajomulco.

Los proyectos de tesis de cohorte científico que desarrollan los alumnos del DCAB se encuentran enmarcados en alguna de las líneas de investigación que atienden los profesores del NAB. Tres líneas se encuentran registradas en el Tecnológico de Tuxtla Gutiérrez las cuáles son Biotecnología Vegetal, Ingeniería de Procesos Biotecnológicos y Alimentarios, Biocombustible y Desarrollo Sustentable y la cuarta línea se encuentra registrada en el Tecnológico de Tlajomulco la cual es Sistemas de Producción Agrobiotecnológica.

La duración de los estudios del programa de DCAB es de 4 años. Todos los alumnos que ingresan son candidatos a beca CONACyT si cumplen con los requerimientos necesarios como es promedio mínimo de 80 en los estudios de Maestría.

Sobre el perfil de ingreso, el aspirante al DCAB debe contar con competencias, habilidades, valores y conocimientos que permitan evidenciar el compromiso de obtención de grado de doctor en las áreas afines a las líneas de investigación. También deberá tener CONOCIMIENTOS básicos de química, biología, bioquímica, matemáticas, estadística y fisicoquímica, de acuerdo con las áreas afines a las líneas de investigación. Además, el aspirante deberá tener COMPETENCIAS de análisis crítico, analítico, propositivo, capacidad de trabajo individual y en equipo. El aspirante deberá tener HABILIDADES de comunicación, interpretación de textos científicos, gráficos, figuras y de desenvolverse satisfactoriamente en entrevista con un comité de admisión. El aspirante deberá tener VALORES de tolerancia, ética, compromiso y disciplina.

Los requisitos de ingreso al DCAB son: 1) Título y/o acta de examen de Maestría afín al área, 2) Certificado de estudios de maestría con un promedio mínimo de 80 o equivalente, 3) Cédula de grado de Maestro en Ciencias en un área afín, 4) dos cartas de recomendación académica dirigidas al Claustro Doctoral, 5) Curriculum vitae actualizado con documentos probatorios, 6) Propuesta de protocolo de investigación doctoral avalado por un miembro del Claustro Doctoral, 7) Constancia vigente de dominio de inglés con un mínimo de 450 puntos de TOEFL, 8) Constancia de examen EXANI III con un puntaje mínimo de 1000, 9) Aprobar el examen de conocimientos basado en un artículo científico, 10) Presentación y defensa de la propuesta de protocolo ante integrantes del Claustro Doctoral.

Sobre el perfil de egreso, el egresado del programa de DCAB contará con competencias, habilidades, valores y conocimientos en al menos una de las Líneas de Generadoras de Conocimiento del Programa, enfocado a atender el sector agroalimentario y nichos específicos del sector salud.

Sobre el campo de acción, los egresados podrán realizar investigación en el área de su experiencia o línea de investigación, así como en el sector productivo agroindustrial, realizando labores de consultoría e innovación empresarial en el área alimentos y biotecnología. Además, podrán participar

en actividades docentes a nivel de licenciatura y posgrado en instituciones de educación superior y en centros de investigación, así como continuar con estudios post-doctorales.

Algunos de los logros que se han alcanzado en el programa de DCAB a cinco años de su creación y que han contribuido a la productividad profesor/estudiante, son la publicación de artículos de investigación científica en revistas JCR y CONACyT de alto impacto, así como múltiples participaciones en congresos como ponentes. También se han llevado a cabo la firma de numerosos convenios de colaboración, así como cartas de intención con instituciones del sector público y privado a nivel nacional en los estados de Chiapas, Jalisco y a nivel internacional lo que ha contribuido a una importante movilidad académica de los estudiantes del programa.

Si estas interesado en nuestro programa de DCAB contactar a la coordinación a través del correo [sandy.oc@tuxtla.tecnm.mx](mailto:sandy.oc@tuxtla.tecnm.mx) te esperamos para que formes parte de la comunidad del posgrado de doctorado.

### **Posgrado en recursos naturales y ecología (RNYE)**

Universidad Autónoma de Guerrero

Dra. Vania Jiménez Lobato. Coordinadora  
[vaniajimenez@uagro.mx](mailto:vaniajimenez@uagro.mx)

El Posgrado en RNYE está conformado por el Doctorado (DRNYE) y la Maestría (MRNYE) en Recursos Naturales y Ecología de la Universidad Autónoma de Guerrero (UAGro). Ambos pertenecen al PNPC CONACYT y forman recursos humanos del más alto nivel académico en el estudio integral de los ecosistemas terrestres y marinos así como de los recursos abióticos que los sustentan, utilizando un enfoque multidisciplinario y metodologías de vanguardia con la finalidad de generar conocimiento científico sobre la diversidad, distribución, dinámica, evolución, restauración y conservación del patrimonio natural del estado de Guerrero, del sur de México para su aprovechamiento sustentable.

El DRNYE como la MRNYE ofrecen tres opciones terminales: 1) Ecología y Conservación; 2) Recursos y Sistemas Acuáticos; y, 3) Recursos Geohidrológicos desarrolladas por un Núcleo Académico (NA) conformado por alrededor de 30 profesores-investigadores de tiempo completo y parcial de la UAGro y Catedráticos CONACYT, con probada experiencia en las líneas de investigación de las opciones terminales del posgrado. La mayoría de los profesores son miembros del Sistema Nacional de Investigadores del CONACYT. El Posgrado en RNYE cuenta con aulas para su uso exclusivo, espacios para estudiantes y profesores, e infraestructura de laboratorios de investigación adecuados para garantizar la calidad académica de las investigaciones.

Los integrantes del NA del Posgrado en RNYE realizan colaboraciones con investigadores de Instituciones de Educación Superior (IES) y Centros de Investigación nacionales como internacionales que garantizan la movilidad académica y permiten el acceso a su infraestructura. El Posgrado en RNYE cuenta con dos posgrados asociados, el Doctorado en Ciencias Biológicas de la UNAM y el Instituto Interamericano de Tecnología en Ciencias del Agua (IITCA) de la UAEMEX. La vinculación con estos posgrados promueve la movilidad estudiantil mediante intercambios académicos, estancias de investigación corta, semestral o anual, y la participación en congresos nacionales e internacionales. El Posgrado de RNYE está comprometido con la publicación de los resultados de las investigaciones realizadas por sus estudiantes en revistas de alto impacto, siguiendo las recomendaciones del

CONACyT. El DRNyE es de reciente creación y tiene una duración de 8 semestres, mientras que la MRNyE lleva 4 años funcionando y tiene una duración de 4 semestres.

**Objetivo General.** Formar investigadores especialistas en sistemas socioecológicos y ambientales con conocimientos teóricos, metodológicos y con valores sociales que les permitan diseñar, ejecutar y evaluar proyectos de investigación enfocados al estudio de los ecosistemas y el uso sustentable de sus recursos bióticos y abióticos; con el fin de generar conocimiento y atender problemáticas de prioridad nacional en vinculación con los diversos actores sociales en los temas de sistemas socioecológicos y sustentabilidad, agua, agentes tóxicos y procesos contaminantes, cambio climático y calidad del aire, y soberanía alimentaria, con énfasis en el estado de Guerrero y la Región Sur de México.

### **Perfil de ingreso**

Es altamente recomendable que los aspirantes hayan participado en el desarrollo de un proyecto de investigación, y tener formación en algún área de las Ciencias Biológicas, Biotecnología, Ciencias Ambientales, Ingeniería Ambiental, Ciencias de la Tierra, Ciencias Agropecuarias, Ciencias de la Sostenibilidad o ciencias afines con conocimientos generales en: Biología, Química, Física, Ciencias de la Tierra, Matemáticas, Estadística y Metodología de la Investigación Científica; y conocimientos más específicos en los Recursos Naturales, Ecología Terrestre o Marina, Química Aplicada, Hidrología y/o Oceanografía, y sus métodos de investigación.

El proceso de selección requiere que los aspirantes presenten un examen de conocimientos generales, un Curriculum Vitae Único, un anteproyecto de investigación de forma escrita y defenderlo de forma oral ante un comité, una constancia TOEFL de dominio del idioma inglés (350 puntos para la MRNyE y 450 para el DRNyE) y aprobar el proceso de ingreso.

Se recomienda que los aspirantes tengan habilidades para:

- Utilizar herramientas de cómputo, realizar búsquedas y analizar información científica
- Comprender literatura científica de las ciencias naturales en español e inglés
- Comunicar ideas y conocimientos claramente de forma oral y escrita en español a públicos especializados y público en general
- Identificar problemáticas relacionadas al uso de los recursos naturales
- Plantear preguntas originales y desarrollar un protocolo de investigación

Actitudes y valores

- Interés por la investigación científica básica y aplicada, y valoración de la investigación científica para la solución de problemáticas socioambientales.
- Honestidad y ética científica
- Disposición al trabajo individual y grupal, y a la autoformación
- Respeto y cuidado por el planeta y sensibilidad por la sustentabilidad
- Crítico, tolerante y promotor del cambio.
- Interés por la actualización y la superación
- Responsabilidad social

Estas características serán evaluables a través de dos cartas de recomendación y en la entrevista.

### **Perfil de egreso**

Los egresados serán científicos con conocimientos disciplinares profundos sobre los recursos naturales capaces de participar o producir investigaciones originales y de frontera, orientadas a la solución de problemas de prioridad nacional relacionados al manejo sustentable de socioecosistemas terrestres y acuáticos, y de cuencas del ciclo socio-natural del agua, con un enfoque multi e interdisciplinario;

teniendo la capacidad de incorporarse en el sector académico, productivo, social, gubernamental o comunitario.

Los postgraduados serán capaces de:

*Ecología y Conservación*

Desarrollar investigaciones científicas sobre la estructura, funcionamiento, conservación, restauración y aprovechamiento sustentable de socioecosistemas y los factores que los alteran.

*Recursos y Sistemas Acuáticos*

Desarrollar investigaciones científicas sobre la diversidad y distribución de la biota acuática; la conservación de poblaciones, comunidades y socioecosistemas; el manejo y aprovechamiento sustentable de los sistemas acuáticos; y la administración de recursos acuáticos.

*Recursos Geohidrológicos*

Desarrollar investigaciones científicas sobre el conocimiento y gestión de cuencas del ciclo socio-natural del agua, incluyendo la prospección, explotación sustentable, evaluación, tratamiento y gestión de los recursos hídricos.

**Maestría en urbanismo TecNM-IT Chetumal**  
Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Chetumal  
MDSB. Laura Isabel Guarneros Urbina. Coordinadora  
[cmurbanismo@chetumal.tecnm.mx](mailto:cmurbanismo@chetumal.tecnm.mx)

La maestría en urbanismo es un programa de reciente creación de perfil profesionalizante ofertado por el TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO a través del INSTITUTO TECNOLÓGICO DE CHETUMAL, el plan de estudios lo conforman 100 créditos en un lapso de cuatro semestres.

Las asignaturas se dividen en obligatorias, básicas y optativas, las primeras apoyan al estudiante en el desarrollo y estructura de su trabajo de investigación y representan 52 créditos, las segundas se refieren a asignaturas fundamentales en el área que aborda la maestría en urbanismo y representan 24 créditos y finalmente las materias optativas que son las de actualización, de especialización o de innovación y representan 24 créditos.

La Maestría en Urbanismo tiene como visión formar integralmente maestros en urbanismo que dan solución a la problemática urbana de la región con una visión de sustentabilidad y capaces de generar nuevos conocimientos a nivel posgrado, mediante la investigación aplicada y el desarrollo de metodologías en el ámbito urbano con base al aprendizaje científico, significativo y de calidad.

El egresado entiende la heterogeneidad, los procesos y las problemáticas que ocurren dentro de las urbes, propone estrategias que permitan la preservación y desarrollo urbano con una visión de sustentabilidad, implementa procedimientos y técnicas de investigación científica para la solución de problemas concretos del urbanismo sustentable, genera estrategias de adaptación al cambio climático en las urbes de las zonas costeras, participa activamente en la toma de decisiones de manejo del desarrollo urbano a través de la interacción en grupos multidisciplinarios.

El alumno solicitante a ingresar al programa deberá contar con el título de arquitecto o carrera afín a las Líneas de Generación y Aplicación del Conocimiento (LGAC), atendidas en el programa: Arquitectura bioclimática y medio ambiente enfocada en atender el aspecto de la sustentabilidad que es tan demandado y estudios de la arquitectura y el urbanismo orientada a profundizar en los procesos

teóricos, sociales y económicos, involucrados en el conocimiento del quehacer arquitectónico y el aspecto urbano.

El núcleo académico lo conforman profesionistas e investigadores activos y de trayectoria, en constante actualización en temas urbanos y ambientales.

**Maestría en Construcción TecNM-IT Chetumal**  
Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Chetumal  
M.C. Alberto Yeladaqui Tello. Coordinador  
cmconstruccion@chetumal.tecnm.mx

El Instituto Tecnológico de Chetumal ofrece desde el año 2006 la Maestría en Construcción, la cual desde el 1 de enero de 2010 pertenece al Programa Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC) del CONACYT, actualmente se encuentra en la etapa de desarrollo.

El estado de Quintana Roo es un estado joven, su vocación es eminentemente turística, y no hay otro tipo de actividad económica de mayor impacto que los servicios turísticos. Pero para que la industria turística funcione adecuadamente se requiere de infraestructura básica (hoteles, centros de recreación, aeropuertos, terminales terrestres y marítimas) y de apoyo (infraestructura urbana, núcleos de vivienda para los empleados del sector entre otros) que demandan más y mejores profesionistas de la construcción. Esta es la razón de origen de la Maestría en Construcción del Instituto Tecnológico de Chetumal, es de hacer notar que en el Instituto se tienen las carreras de Ingeniería Civil y Arquitectura, que proveen una buena parte de la comunidad estudiantil del programa, aunque también se han tenido estudiantes de otros estados e incluso extranjeros.

El programa es de perfil profesional y está orientado en tres líneas de trabajo:

1. Administración de la Construcción: Realizar estudios de productividad, administración, legislación y seguridad para proponer a las empresas de la construcción herramientas y sistemas administrativos que les permitan operar de manera más eficaz.
2. Tecnologías de la Construcción: Proponer el uso de materiales alternativos para la construcción, y desarrollar procesos constructivos innovadores para infraestructura y edificación.
3. Construcción Sustentable: Proponer el uso de materiales y procesos constructivos que contribuyan a reducir el impacto al medio ambiente de la industria de la construcción.

La planta docente está conformada por 8 profesores de tiempo completo y 2 de tiempo parcial, de los cuales 7 tienen el grado de Doctor y 3 el grado de Maestro, 5 pertenecen al Sistema nacional de Investigadores (SNI)

La admisión al programa es anual y a la fecha se han graduado 72 alumnos, se tienen 13 estudiantes en proceso de graduación.

La infraestructura con que cuenta el programa se integra por dos aulas con mobiliario adecuado para trabajo en clases, climatizadas, una sala de estudiantes con mobiliario para albergar a 24 alumnos con servicio de internet y aire acondicionado, en esta sala trabajan con comodidad las etapas documentales de sus proyectos de tesis. Se tiene también el Laboratorio de Construcción Sustentable para uso exclusivo del programa, provisto con equipos y herramientas obtenidos mediante los proyectos de investigación de la planta docente, así como con inversión institucional, actualmente se está implementando un segundo laboratorio en donde se pretenden realizar estudios de micro

caracterización y desarrollo de materiales para la industria de la construcción. Se dispone también de un amplio centro de información con material bibliográfico y acceso a bases de datos para consulta de los estudiantes.

## **Maestría en Materiales y Sistemas Energéticos Renovables IIER-UNICACH**

Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas

M.C. Luis Alberto Hernández Domínguez. Coordinador

posgrado.mmyser@unicach.mx

61-70-440 ext. 4070

La Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas (UNICACH), contribuye a la formación y desarrollo intelectual de investigadores nacionales y extranjeros, y propicia el conocimiento de los procesos políticos, sociales, culturales y ambientales en América Latina con particular énfasis en Mesoamérica; a partir del estudio de los problemas teóricos- metodológicos más significativos de las Ciencias Naturales y Sociales, de las Humanidades, de la Salud y Ambientales.

A través de sus diferentes programas educativos estimula la elaboración de estrategias de investigación plausibles, informadas, sólidas y originales; aporta al conocimiento en México y en el mundo, y promueve el desarrollo y la aplicación de nuevas tecnologías para el desarrollo humano y social de sus estudiantes y egresados de los diferentes programas.

Diseñar la visión y plantear las opciones para el futuro, requiere de un alto grado de creatividad y objetividad, porque presupone, por un lado, cualidades de imaginación con respecto al futuro; pero, por otra parte, implica un conocimiento adecuado de la realidad , tanto contextual como de la educación superior en el estado de Chiapas.

En la tarea de impulsar la consolidación del posgrado es imprescindible establecer un conjunto integrado de estrategias y diseñar programas y proyectos viables, que permitan alcanzar la visión del futuro deseado. La combinación del análisis de la situación actual con una visión de largo alcance, se realizó buscando identificar en el presente aquellos elementos portadores de futuro que pudieran servir como hilos conductores de las fuerzas que habrán de impulsar el desarrollo de la investigación y el posgrado en esta institución de educación superior, tarea en la que resultó fundamental unir la imaginación creadora con la voluntad para la acción.

En este sentido, el programa Maestría en Materiales y Sistemas Energéticos Renovables del Instituto de Investigación e Innovación en Energías Renovables, tiene entre sus propósitos principales formar recursos humanos de alto nivel en el área de las Ingeniería, específicamente aplicadas en el campo de las Energías Renovables y el Desarrollo Sustentable, con amplia calidad profesional y capacidad de responder a las problemáticas actuales del estado de Chiapas y los problemas regionales, pero sin perder la perspectiva global. Por lo anterior, la propuesta académica se asienta en cuatro pilares básicos: 1) Una visión integral de las condiciones regionales actuales, que incorpora elementos derivados de los fenómenos sociales y ambientales, así como sus interacciones, y que genere investigación de calidad aplicada a soluciones tanto locales como de mayor alcance. 2) Una concepción humanística centrada en el desarrollo de las tecnologías útiles a la sociedad; que organice y realice investigación acorde con la problemática actual, y que extienda, con la mayor amplitud posible, los beneficios derivados de la generación de cultura.

3) Una perspectiva interdisciplinaria que contribuya a una formación amplia y sólida en alguno de los campos del conocimiento que comprende este Programa. 4) La identificación del aprendizaje basado en el análisis, discusión y comprensión del conocimiento teórico y experimental, que resulte en una sólida capacidad para el ejercicio profesional en las actividades relacionadas con la docencia o el inicio en actividades de investigación y desarrollo de tecnologías.

Las principales características del programa e infraestructura son:

-El programa se encuentra registrado en el Programa Nacional de Posgrados de Calidad del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (PNPC-CONACYT).

-Cuerpo académico de energía y sustentabilidad con grado en consolidación, el 100% de sus miembros pertenecen al SNI, con el 80% en perfil PRODEP y han sido galardonados con el premio al Mérito Estatal de Investigación.

-Centro de evaluación para sistemas hidráulicos

-Aulas equipadas con TIC-S

-Espacios asignados para estudiantes

-Taller de prototipos

-Laboratorios de investigación para Materiales y Sistemas Energéticos Renovables (DRX, UV-vis, FRX, FTIR, Calorímetro, Potencial Zeta, Caracterización I-V, AFM)

-Acceso a base de datos científicos

-Equipo de súper-computo

-Patio de prototipos y campo experimental

-Centro de diseño y evaluación de biodigestores

-Centro de evaluación y certificación de estufas ecológicas

-Centrales fotovoltaicas y eólicas

El objetivo principal del programa es formar recursos humanos de alto nivel científico y profesional, con amplios y sólidos conocimientos teóricos y prácticos. Capaces de realizar investigación básica y aplicada para desarrollar materiales, dispositivos, procesos y/o sistemas que optimicen la obtención, transferencia, almacenamiento y consumo de la energía a partir de fuentes renovables. Teniendo presente el bienestar social mediante proyectos orientados hacia la innovación y el desarrollo tecnológico sustentable.

## **Maestría en Biología Marina y Doctorado en Ciencias Marinas.**

Departamento de Recursos del Mar

CINVESTAV-IPN Unidad Mérida

Dr. Jorge Iván Euán Ávila. Coordinador

coordr.mda@cinvestav.mx

### RESEÑA

Los programas de maestría y doctorado surgieron en 1982 y 1987 respectivamente, se han graduado 368 maestros y 141 doctores provenientes de 28 Estados de la república y de 10 países. El departamento y el programa de posgrado han consolidado su capacidad para generar conocimiento en ciencia básica y aplicada para responder a las necesidades de la sociedad en materia de uso, evaluación, conservación y manejo del medio marino y costero y sus recursos. Los indicadores para medir la trascendencia del programa están basados en el número de estudiantes y áreas del conocimiento atendidas, eficiencia terminal, tasa y tiempo de graduación, publicaciones en revistas con factor de impacto, y la inserción de egresados al mercado laboral. Los programas académicos continúan mejorando en términos de los indicadores del Programa Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC) del Conacyt, en términos de recursos humanos, infraestructura, atracción de estudiantes nacionales y del extranjero, pertinencia de temas de actualidad en genómica, ecotoxicología, biotecnología, biogeografía. Todo lo anterior le ha permitido a los programas el reconocimiento del PNPC-Conacyt con acreditación internacional y consolidada para maestría y doctorado respectivamente.

De nuestros egresados, un 70% se ha incorporado a instituciones de enseñanza e investigación con un 23% de ellos en el Sistema Nacional de Investigadores (SNI), algunos de ellos son actualmente Nivel II y III y son líderes en las áreas del conocimiento que cultivan. La Academia Mexicana de Ciencias ha distinguido a nuestros egresados y participan en redes de investigación nacional e internacional. De los egresados el 44% de ellos continuaron con un programa doctoral el 19% de ellas en el extranjero tales como: Universidad de Montpellier, Francia; Universidad de Dalhousie en Nueva Escosia, Canada; Universidad Simon Fraser en Columbia Británica; la Universidad Laval en Quebec, Canadá; University of Delaware en Newark USA; University of California, Wisconsin University, Texas A&M University, Louisiana State University, University of British Columbia en Vancouver, Canada entre otras. Otros egresados se han integrado al mercado laboral en dependencias de gobierno, ONGs, o son consultores independientes tanto en México como en sus países de origen.

El cuerpo académico está integrada por 22 investigadores de base y tres profesores de cátedras de CONACYT, todos ellos de tiempo completo y con doctorado. Se suman profesores visitantes de prestigio internacional que apoyan periódicamente con seminarios, en proyectos y participar en comités de estudiantes. De 2010 a la fecha se han recibido a 12 posdoctorantes, vinculados a becas CONACYT-PNPC o asociados a proyectos de investigación. El 100% de los investigadores cuenta con Doctorado y el 88% de ellos son miembros del SIN (54.1% de ellos en Niveles II y III). El 28% son miembros de la Academia Mexicana de Ciencias, de éstos, al menos tres profesores han formado parte de los comités directivos a la Academia en la región Sureste. La mayoría de los profesores forman parte de comisiones de organizaciones nacionales e internacionales, comités asesores de organizaciones no gubernamentales, miembros de comités editoriales de revistas indizadas internacionales, evaluadores de convocatorias y del SNI, así mismo apoyan en la realización de servicios como evaluaciones

ambientales, planes de manejo, consultorías solicitados por el estado. Un 16% de los investigadores tienen posdoctorado en el extranjero. El 64% de los profesores obtuvieron su doctorado en el extranjero, un 24% en otras instituciones mexicanas diferentes a CINVESTAV. La diversidad de disciplinas cultivadas, fortalecen la naturaleza flexible y multidisciplinaria y enriquece a los programas. La mayoría de los profesores mantienen vínculos con las instituciones donde se graduaron, favoreciendo la vinculación en México y el extranjero.

El trabajo académico y de investigación se realiza en cuatro líneas: a) Salud e impacto ambiental, b) Acuicultura, pesca y biotecnología, c) Biodiversidad y función de ecosistemas acuáticos, y d) Procesos y manejo costero. Los profesores del programa están vinculados a una o dos de estas líneas y desarrollan proyectos de investigación que están directamente vinculadas con el posgrado, de tal forma que los alumnos en los cursos, tesis, experimentos y trabajo de campo se apoyan en los 21 laboratorios y recursos de estos proyectos. Entre los productos de investigación generados en el periodo de 2014-2018 destacan: 254 artículos en revistas ISI, 39 en revistas especializadas con arbitraje, 11 libros, 111 capítulos en libros, 67 trabajos en memorias de congreso internacionales arbitradas, 746 ponencias en congresos, 26 trabajos de divulgación.

Para más información consulte la página: <https://www.mda.cinvestav.mx/>

## **Programa de Posgrado (Maestría y Doctorado) en Ciencias Biológicas (Botánica), UNESP – Brasil**

Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho” – UNESP  
Instituto de Biociências de Botucatu, Ciudad de Botucatu, São Paulo, Brasil,  
Carmen Sílvia Fernandes Boaro. Coordinadora.  
[posgraduacao.ibb@unesp.br](mailto:posgraduacao.ibb@unesp.br)

El Programa de Posgrado en Ciencias Biológicas (Botánica) – PPGCB (Botánica) - es uno de los 152 Programas de posgrado de la *Universidade Estadual Paulista Julio de Mesquita Filho - UNESP*, de diversas áreas del saber, distribuidos en diversas ciudades del Estado de São Paulo. En la ciudad de Botucatu se encuentra el Instituto de Biociencias, con 07 Programas de Posgrado, todos con Maestría y Doctorado, cuyo PPGCB (Botánica) es uno de ellos. Este programa fue creado en 1981, inicialmente, apenas con el nivel de Maestría, en 1990 la implantación del Doctorado fue aprobada por la CAPES (Coordinación de la formación del personal de nivel superior). Anualmente recibe cerca de 15 estudiantes de Maestría y 20 de Doctorado. El programa tiene como objetivo formar profesionales calificados para desarrollar actividades de investigación, enseñanza y prestación de servicios relacionados a la Botánica, en sus diversos contextos. El Programa ha sido caracterizado por la existencia de abordajes más aplicados y también abordajes con foco en fenómenos relacionados a estudios de la flora del interior del estado de São Paulo y Brasil, especialmente de reminiscencias de florestas y cerrados do centro-oeste del estado. Así tenemos estudios en áreas de Fisiología y Bioquímica Vegetal, Morfología y Diversidad Vegetal. Debido a sus características el Programa será convertido en Posgrado en Biodiversidad Vegetal.

La UNESP tiene un programa de internacionalización con el objetivo de ampliar las relaciones académicas y de investigación con diversos países, México es uno de ellos. Dentro de ese programa hay convenios de cooperación, por los cuales recibimos alumnos extranjeros de Licenciatura de diversas áreas de la biología (Ciencias Biológicas, Agronomía, Zootecnia, Ingeniería Forestal). También hacemos intercambio científico y académico entre maestros y estudiantes del programa de posgrado. Con México, el PPGCB (Botánica) se vincula con la UNICACH y la UNAM. Además de los acuerdos de cooperación, hay convocatorias específicas para doctorado "sándwich", posdoctorado y maestros visitantes, sea para los que tienen interés en hacer su estancia en Brasil, o para los brasileños que desean salir a otros países.

### **Maestría en Ciencias Agroforestales**

Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas

Dr. Miguel Ángel Salas Marina. Coordinador

[mcagroforestal@unicach.mx](mailto:mcagroforestal@unicach.mx)

Teléfono: 961 198 71 73

<https://mca.unicach.mx>

La Agroforestería es la disciplina que integra las perspectivas de la agronomía, la biología, el medio ambiente, las ciencias forestales, la biotecnología, la zootecnia, veterinaria y la sociología. Esta visión multidisciplinaria se convierte en una plataforma ideal para elaborar el Plan de Estudios de la Maestría en Ciencias Agroforestales (MCA) que contribuya a la formación de investigadores integrales.

La Maestría en Ciencias Agroforestales se fundamenta metodológica y académicamente en la Línea de Generación y Aplicación del Conocimiento (LGAC): Agroforestería Sustentable convirtiéndose en un programa de estudio que pretende aportar y respaldar el paradigma cualitativo o constructivista interpretativo y romper paradigmas por su aporte novedoso. Al mismo tiempo contribuye, a formar investigadores de alto nivel, capaces de enfrentar los desafíos actuales del desarrollo agropecuario y forestal para mitigar los principales problemas que caracterizan la región sur de México, con alcance a América Central y el Caribe.



**EDUCACIÓN**  
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA



TECNOLÓGICO  
NACIONAL DE MÉXICO



INSTITUTO  
TECNOLÓGICO DE  
CHETUMAL

# MAESTRÍA EN MANEJO DE ZONA COSTERA



LINEAS DE INVESTIGACIÓN

**DINÁMICA Y  
BIODIVERSIDAD  
COSTERA**

**EVALUACIÓN DE  
PESQUERÍAS COSTERAS**



CONACYT  
PNPC  
Padrón Nacional de  
Posgrados de Calidad





Universidad Veracruzana

## Maestría en Manejo de Ecosistemas Marinos y Costeros (PNPQ)



La Maestría en Manejo de Ecosistemas Marinos y Costeros responde al compromiso de Formar profesionales competentes en el desarrollo sustentable de los ecosistemas marinos y costeros aplicando el conocimiento de la biodiversidad, el ordenamiento, la restauración y la conservación de los bienes y servicios ambientales con calidad y valores, y en permanente vinculación con los sectores sociales.



### ÁREA BÁSICA

- Inventarios biológicos marinos y costeros
- Monitoreo y evaluación de ecosistemas marinos y costeros
- Bienes y servicios de los ecosistemas marinos y costeros
- Estadística aplicada
- Manejo participativo en los ecosistemas marinos y costeros
- Sistemas de información geográfica



### ÁREA PROFESIONAL

- Práctica profesional
- Documento terminal



### ÁREA OPTATIVAS

- Optativa I
- Optativa II
- Optativa III
- Optativa IV
- Optativa V
- Optativa VI

### EE OPTATIVAS

#### EJE GESTIÓN AMBIENTAL

- Gestión y Legislación ambiental
- Economía ambiental
- Impacto y riesgo ambiental
- Estudio de cambio climático

#### EJE CONSERVACIÓN

- Ordenamiento ecológico marino y costero
- Uso sostenible de los recursos marinos y costeros
- Conservación de ecosistemas marinos y costeros
- Restauración de ecosistemas marinos y costeros

#### EJE MANEJO PARTICIPATIVO

- Educación para el desarrollo sustentable
- Administración de recursos marinos y costeros
- Gestión de proyectos productivos sostenibles
- Elaboración de Proyectos de Inversión

#### EJE BIODIVERSIDAD

- Selvas y humedales costeros
- Playas y dunas costeras
- Manglar
- Pastos marinos y macroalgas
- Ecosistema arrecifal
- Zona nerítica y región oceánica

#### Informes

M.A. Agustín de Jesús Basáñez Muñoz  
Coordinador de la Maestría  
[abasanez@uv.mx](mailto:abasanez@uv.mx)  
Carretera Tuxpan -Tampico Km. 7.5  
Colonia Universitaria, C.P. 92860  
Tuxpan, Veracruz, México  
Teléfono: (783) 834 4350  
(783) 834 8979  
Extensión: 46113

<http://www.uv.mx/pozarica/mmemc/>



**UNIVERSIDAD VERACRUZANA**  
**DOCTORADO EN CIENCIAS AGROPECUARIAS**  
**SEDES CÓRDOBA-VERACRUZ-XALAPA**



**OBJETIVO**

La identificación, solución de problemas y desarrollo de los sistemas de producción agropecuaria tropical, a través de la innovación e investigación científica, que propicien la generación y aplicación del conocimiento de manera sustentable, con capacidad para incorporarse a grupos de investigación y docencia en apoyo a la generación de proyectos interdisciplinarios y la formación de recursos humanos.

**LÍNEAS DE GENERACIÓN Y APLICACIÓN DEL CONOCIMIENTO**



**LGAC-1. Biotecnología agropecuaria**

Tiene como objetivo, generar investigación científica y tecnológica mediante el uso de biotecnologías que permitan transformar, conservar y mejorar de forma sustentable los sistemas de producción de la agricultura y ganadería tropical, y sus productos derivados, tomando en cuenta la innovación tecnológica.



**LGAC-2. Productividad agropecuaria**

Tiene como objetivo, desarrollar investigación científica y tecnológica para el perfeccionamiento constante y gestión de los sistemas de producción de la agricultura y ganadería tropical, tomando en cuenta la innovación tecnológica. La aplicación de tecnologías viables para la solución de problemas, incrementar la calidad de productos y su productividad agropecuaria.



**LGAC-3: Inocuidad y sanidad agropecuaria**

Desarrollar investigación científica y tecnológica en estrategias de prevención, atención y control de contaminaciones biológicas y toxicológicas, relacionadas con el área de producción y sanidad agropecuaria.

**MAPA CURRICULAR**

Experiencia Educativa	Créditos	Horas/semana		Total Horas
		Teoría	Práctica	
<b>Área de Investigación:</b>				
Seminario de Investigación I	5	2	1	45
Seminario de Investigación II	5	2	1	45
Seminario de Investigación III	5	2	1	45
Seminario de Investigación IV	5	2	1	45
Seminario de Investigación V	5	2	1	45
Seminario de Investigación VI	5	2	1	45
Seminario de Investigación VII	5	2	1	45
Seminario de Investigación VIII	5	2	1	45
Seminario de Tesis I	30	10	10	300
Seminario de Tesis II	30	10	10	300
Seminario de Tesis III	30	10	10	300
Seminario de Tesis IV	30	10	10	300
Seminario de Tesis V	30	10	10	300
Seminario de Tesis VI	30	10	10	300
Seminario de Tesis VII	30	10	10	300
Seminario de Tesis VIII	30	10	10	300
<b>Sub Total</b>	<b>280</b>	<b>96</b>	<b>88</b>	<b>2760</b>
<b>Área Optativa:</b>				
Optativa I	6	3	0	45
Optativa II	6	3	0	45
<b>Sub Total</b>	<b>12</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>90</b>
<b>Total</b>	<b>292</b>	<b>102</b>	<b>88</b>	<b>2850</b>

**PRINCIPALES VÍNCULOS**

Colegio de Postgraduados, Universidad Autónoma Chapingo, CINVESTAV-UIPIBI-IPN, UAEM, UNAM, ITBOCA, Universidad de la Chontalpa, Instituto Tecnológico de Tierra Blanca, INECOL, UANL, Universidad de Guadalajara, Universidad de Florencia, Italia, Consejo para la Investigación en Agricultura y la Economía Agraria, Italia, Universidad de Acre, Brasil, Universidad de Beijing, China, The Ohio State University, University of California, Davis, INIFAP, Universidad de Nuevo León, Instituto de Investigación Agropecuaria, Panamá. Universidad de Buenos Aires, Argentina.

**Dr. Joaquín Murguía González**  
**Coordinador General**

Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias  
 Región Orizaba Córdoba-Campus Peñuela  
 jmurguia@uv.mx  
 www.uv.mx/orizaba/dca



# 1er. CONGRESO DE POSGRADOS EN BIODIVERSIDAD Y CONSERVACIÓN DEL SUR-SURESTE MEXICANO

## Oferta Educativa de Posgrado

El comité organizador invita a estudiantes de Licenciatura egresados o próximos a egresar a conocer la oferta educativa del



## Doctorado en Ciencias Biológicas UNAM Sede UNICACH

Coordinadora Sede UNICACH:

**Dra. Alma Rosa González Esquinca**



28 de  
octubre  
de 2020

Horario: 28 de octubre del 2020, de 9:00-12:00

Mas informes: <http://pcbiol.posgrado.unam.mx/>

FB: <https://www.facebook.com/Cienciasbiologicasdeunicach/>

Tel: 9616070440 ext 4311

 Congreso en línea

[www.unicach.mx](http://www.unicach.mx)



Proyecto apoyado por el CONACYT



UNIVERSIDAD DE CIENCIAS  
Y ARTES DE CHIAPAS  
INSTITUTO DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

# Maestría en Ciencias en Biodiversidad y Conservación de Ecosistemas Tropicales

Convocatoria 2021- 2022 (En línea)



La Maestría en Ciencias en Biodiversidad y Conservación de Ecosistemas Tropicales abre su proceso de selección para inicio de actividades académicas en **enero de 2021**.

El proceso consta de dos etapas, una etapa de **Pre-selección** y una etapa de **Selección**.

La etapa de **Pre-selección** consiste en la entrega por vía electrónica de los siguientes requisitos: CV, proyecto de investigación (avalado por un académico del Instituto), cartas compromiso (tutor y tiempo completo) y otros documentos de identidad indicados en la página de Convocatorias Abiertas de Posgrado de la UNICACH.

Los documentos que se requerirán para el pre-registro se detallan abajo. El sistema para subir los archivos solicitados estará abierto del **18 de mayo al 30 de septiembre de 2020**. El Comité de Admisión revisará los documentos de los aspirantes y emitirá una lista de candidatos pre-seleccionados el **7 de octubre de 2020**.

Aquellos candidatos pre-seleccionados deben realizar su registro en línea al proceso de Selección del **7 al 12 de octubre de 2020**. Este proceso tiene un costo de **\$1,200.00 pesos M.N.**, el cual debe ser cubierto con la ficha emitida por el sistema de registro en cualquier sucursal del Banco Santander.

Los aspirantes registrados deben presentarse a las instalaciones del **Instituto de Ciencias Biológicas** en la **Ciudad Universitaria de la UNICACH**, ubicada en el Libramiento Norte Poniente # 1150, Col. Lajas Maciel, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México el día **16 de octubre de 2020** en la mañana (**10:00 am**) para realizar el examen de conocimientos y aptitudes.

Posteriormente cada aspirante registrado recibirá una cita para asistir a una entrevista con el **Comité de Admisión** entre el **21 y el 23 de octubre de 2020**, en la cual el aspirante presentará en 15 minutos su proyecto de investigación y se someterá a una sesión de preguntas y respuestas que versarán sobre el proyecto y otros temas que considere relevante el Comité para conocer las aptitudes de los aspirantes.

El **30 de octubre de 2020** se publicará la lista de aspirantes seleccionados en la página oficial de la UNICACH.

### Documentos para entregar de manera electrónica en el pre-registro:

(Los archivos deben subirse en formato PDF y de no más de 2MB cada uno)

1. Identificación oficial con fotografía
2. Acta de nacimiento
3. CURP
4. Carta de exposición de motivos donde explique el aspirante el motivo del porqué desea ingresar al programa y en la cual describa sus fortalezas y áreas de oportunidad.
5. Carta compromiso en el formato correspondiente.
6. Currículum vitae acompañado de documentos probatorios.
7. Certificado de estudios oficial con promedio mínimo de 8.0. Título profesional de licenciatura sellado por la Dirección General de Profesiones de la Secretaría de Educación Pública en área afín al programa (biología, ciencias ambientales, ciencias de la tierra, ecología, manejo de recursos naturales, etc.).
8. Anteproyecto de investigación con una extensión máxima de siete cuartillas, conteniendo Introducción, justificación, objetivos, métodos y literatura consultada, avalado por un Profesor/ Investigador del Instituto de Ciencias Biológicas en el que se establezca la línea de investigación del programa a la cual se incorporará el alumno.
9. Carta compromiso por parte de un académico del Instituto en el formato correspondiente.
10. Dos cartas de recomendación emitidas por académicos reconocidos en área afín al programa.
11. Los aspirantes extranjeros o mexicanos que hayan estudiado licenciatura o equivalente en el extranjero requieren entregar:
  - Título apostillado
  - Certificado de estudios apostillado
  - Dictamen técnico de revalidación de estudios expedido por la Secretaría de Educación Pública de México. Este documento debe especificar que los estudios realizados por el aspirante cuentan con la equivalencia curricular para ser aceptados en el sistema de educación mexicano o Dictamen de equivalencia de promedio emitido por la UNICACH
12. Constancia Toefl institucional de 400 puntos mínimo, vigente a la fecha de término del proceso de selección

### Informes:

Dr. Esteban Pineda Díez de Bonilla / **Instituto de Ciencias Biológicas**. Libramiento norte Poniente No. 1150.

Col. Lajas Maciel, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas

☎ (961) 617 04 40 ext. 4240

✉ [ecosistemastropicales@unicach.mx](mailto:ecosistemastropicales@unicach.mx)

<http://ecosistemastropicales.unicach.mx>

### Resumen de Actividades y Fechas Importantes

Actividad	Fechas
Pre-registro en línea ( <a href="http://www.unicach.mx">www.unicach.mx</a> )	18 mayo - 30 septiembre 2020
Publicación de la lista de candidatos pre-seleccionados	7 de octubre 2020
Registro en línea de candidatos preseleccionados ( <a href="http://www.unicach.mx">www.unicach.mx</a> ) y pago del proceso de admisión (\$1,200.00 en cualquier sucursal de Banco Santander)	07 - 12 de octubre de 2020
Evaluación de conocimientos y aptitudes	16 de octubre de 2020 por la mañana 10:00 am
Entrevistas con previa cita	21 - 23 de octubre de 2020, 9:00 a 16:00
Publicación de candidatos aceptados	30 de octubre de 2020
Inscripciones y pago bancario (\$1,500.00)	4 noviembre 2020 - 15 enero 2021
Inicio de actividades	enero 2021

\* Entrega de documentos para pre-selección



## ¡ Únete a la comunidad UNICACH!

Somos una universidad con más de 75 años de experiencia educativa, con prestigio, calidad académica y reconocimiento internacional.





Foto: Adán Gómez

**Título a otorgar:** Doctorado en Ciencias en Biodiversidad y Conservación de Ecosistemas Tropicales

**Líneas de investigación:** 1) Biodiversidad tropical 2) Manejo y conservación de ecosistemas tropicales

**Créditos:** Con un mínimo de 132 y un máximo 174 créditos SATCA

**Modalidad:** Escolarizada **Duración:** 3-4 años (6-8 semestres)

Pertenece al Programa Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC) del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

**Objetivo:**

Formar investigadores altamente capacitados en la generación de conocimientos y dominio de técnicas y métodos relacionados con la biodiversidad y su conservación, con énfasis en los ecosistemas tropicales.

**Síntesis:**

El Doctorado en Ciencias en Biodiversidad y Conservación de Ecosistemas Tropicales, incluye líneas de investigación acordes con las fortalezas del personal académico del Instituto y que están estrechamente relacionadas con el conocimiento, conservación y manejo de la biodiversidad de los ecosistemas tropicales. Está centrado en la autoformación del alumno y en la resolución de problemas asociados al manejo de los recursos naturales del trópico, con un estrecho acompañamiento de un comité tutor.

El Doctorado forma investigadores capacitados en el conocimiento y manejo de la diversidad de ecosistemas naturales de la región tropical; capaces de generar y analizar información; de proponer y llevar a cabo acciones de intervención sobre los procesos que inciden en los ecosistemas tropicales, las especies aprovechadas y su estado de riesgo; así como, de los servicios que los mismos ecosistemas y las especies proveen, aunado al enfoque de sustentabilidad del patrimonio biocultural de México.

**Requisitos pre-registro en línea:**

- Un anteproyecto de investigación con el visto bueno del Director de tesis. Deberá contener planteamiento del problema y su justificación, principales referentes teóricos, objetivos, método y bibliografía (8 páginas en total).
- Carta de un profesor del Núcleo Básico del programa, asumiendo el compromiso de dirigir al estudiante a lo largo del programa.
- Título del grado de Maestría y certificado de estudios de Maestría con promedio mínimo 8.0, en el área de las Ciencias Biológicas o afín al programa.
- Constancia de acreditación de comprensión de lectura del idioma inglés, por el Centro de Lenguas (CELE) de la UNICACH, TOEFL (400 puntos) o Cambridge Certificate (PET A2). Si opta por el examen de inglés del CELE-UNICACH se recomienda inscribirse antes del 30 de abril de 2021.
- Carta de exposición de motivos y de compromiso de dedicación de tiempo completo al programa.
- Dos cartas de recomendación de personas de reconocido prestigio académico.
- Curriculum Vitae en formato CONACYT (CVU)
- Reseña de su CV en formato (anexo)
- Carta de liberación de Beca CONACYT (Si tuvo beca en ala Maestría, en su caso evidencia de que está en trámite).
- Los aspirantes extranjeros deberán presentar sus documentos originales con el apostille o legalización, traducido y con la acreditación del promedio mínimo de 8 en la equivalencia emitida por la dirección de Servicios Escolares.

**Mecanismos y criterios de selección**

- Evaluación de antecedentes académicos
- Examen de conocimientos (evaluación de conocimientos y habilidades de acuerdo al perfil de ingreso)
- Entrevista con el Comité de admisión
- Estructura del proyecto y defensa ante el Comité de Admisión

**Disponibilidad de becas**

El número de becas disponibles depende de la disponibilidad y asignación de postulaciones del CONACYT a este programa. El programa postula a los candidatos de beca en orden de prioridad de acuerdo a las puntuaciones que obtenga en las evaluaciones de admisión.

**Cuotas:**

Examen de admisión: \$1,200 Inscripción: \$1,500

**Fechas importantes**

3 septiembre 2020 al 31 mayo 2021	5 julio 2021
Pre-registro en línea (www.unicach.mx)	Publicación de candidatos aceptados (www.unicach.mx)
11 junio 2021	13-30 julio 2021
Publicación de candidatos preseleccionados (www.unicach.mx)	Inscripciones
21 junio 2021	3 agosto 2021
Examen de conocimientos	Inicio de actividades
24 y 25 junio 2021	
Entrevista	

**Plan de Estudios**

El plan de estudios tiene una duración máxima de ocho semestres

I Semestre	II Semestre	III Semestre	IV Semestre	V Semestre	VI Semestre	VII Semestre	VIII Semestre
AAI <sub>i</sub>	AAI <sub>ii</sub>	AAI <sub>iii</sub>	AAI <sub>iv</sub>	AAI <sub>v</sub>	AAI <sub>vi</sub>	AAI <sub>vii</sub>	AAI <sub>viii</sub>
AC 1	AC 2	AC 3	AC 4	AC 5	AC 6		
Período para obtener la candidatura Grado de Doctor(a)					Envío de artículo científico a una revista	Publicación de artículo	Obtención del grado
Catálogo Generacional							

**Nota:** AAI: Actividad Académica de Investigación

ACC: Actividad Académica Complementaria

Los alumnos que concluyan su investigación de tesis antes del octavo semestre y hayan obtenido un mínimo de 132 créditos y cumplido con los requisitos del plan de estudios, podrán solicitar al Comité Académico, a partir del 7o. semestre, la exención de las actividades académicas de investigación que les resten por cumplir e iniciar el procedimiento para la obtención del grado.



**Informes**

Dr. Iván de la Cruz Chacón/Coordinador del Doctorado  
 Lic. Marusia Guerrero Peralta/Asistente de Coordinación  
 Edificio 2, Libramiento Norte Poniente No. 1150  
 Col. Lajas Maciel, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas  
 (961) 61 70 440 ext 4246  
 doctoradoecosistemas@unicach.mx

<https://doctoradoecosistemastropicales.unicach.mx>  
<https://www.facebook.com/DoctoradoByCET>



**EDUCACIÓN**  
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA



TECNOLÓGICO  
NACIONAL DE MÉXICO

# Maestría en Ciencias en Ingeniería Bioquímica

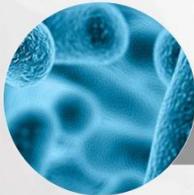
## OBJETIVO

Formar investigadores con alta calidad académica capaces de desarrollar investigación para la generación de conocimiento y desarrollar proyectos de innovación, adaptación, mejoramiento y optimización de procesos que permitan la conservación, mejoramiento y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales del estado de Chiapas y del país.

## LÍNEAS DE GENERACIÓN Y APLICACIÓN DEL CONOCIMIENTO



Biotecnología vegetal



Ingeniería de Procesos  
Biotecnológicos y Alimentarios



Biocombustibles y  
Desarrollo Sustentable

## PERFIL DE INGRESO

- Título de Ingeniero Bioquímico, Químico, Agroindustrial, Biotecnólogo u otra ingeniería afin o título del área de las ciencias químico biológicas.
- Poseer actitudes para trabajar en equipo multidisciplinario y multicultural con liderazgo, actitud innovadora, sentido crítico, disposición al cambio y comprometido con la calidad.
- Demostrar que cuenta con los fundamentos de matemáticas, estadística, bioquímica e ingeniería bioquímica.
- Demostrar la capacidad para desarrollar investigación científica y tecnológica.
- Utilizar las tecnologías de la información y comunicación como herramientas en la solución de problemas.
- Comprender textos científicos en inglés.

➤ **CURSO PROPEDÉUTICO**  
Ingreso semestral  
Proceso de admisión en línea



@tecnmtuxtlagtz

Informes: Dra. Rocío Meza Gordillo  
mcbioquímica@ittg.edu.mx  
Tel: 961 615 0380 ext 325





# MAESTRÍA Y DOCTORADO EN RECURSOS NATURALES Y ECOLOGÍA

NÚCLEO ACADÉMICO (NA): CONFORMADO POR PROFESORES-INVESTIGADORES DE LA UAGRO Y CATEDRÁTICOS CONACYT

## OBJETIVO

FORMAR INVESTIGADORES ESPECIALISTAS EN SISTEMAS SOCIOECOLÓGICOS Y AMBIENTALES CON CONOCIMIENTOS TEÓRICOS, METODOLÓGICOS Y CON VALORES SOCIALES QUE LES PERMITAN DISEÑAR, EJECUTAR Y EVALUAR PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN ENFOCADOS AL ESTUDIO DE LOS ECOSISTEMAS Y EL USO SUSTENTABLE DE SUS RECURSOS BIÓTICOS Y ABIÓTICOS; CON EL FIN DE GENERAR CONOCIMIENTO Y ATENDER PROBLEMÁTICAS DE PRIORIDAD NACIONAL EN VINCULACIÓN CON LOS DIVERSOS ACTORES SOCIALES EN LOS TEMAS DE SISTEMAS SOCIOECOLÓGICOS Y SUSTENTABILIDAD, AGUA, AGENTES TÓXICOS Y PROCESOS CONTAMINANTES, CAMBIO CLIMÁTICO Y CALIDAD DEL AIRE, Y SOBERANÍA ALIMENTARIA CON ÉNFASIS EN EL ESTADO DE GUERRERO Y LA REGIÓN SUR DE MÉXICO.



## ÁREAS DE INVESTIGACIÓN

## LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

ECOLOGÍA Y CONSERVACIÓN  
RECURSOS Y SISTEMAS ACUÁTICOS  
RECURSOS GEOHIDROLÓGICOS

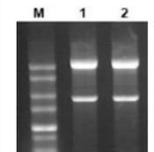
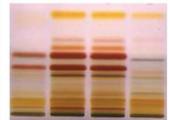


## INFORMES

[HTTP://RECURSOSNATURALES.UAGRO.MX/DOCTORADO](http://RECURSOSNATURALES.UAGRO.MX/DOCTORADO)  
[HTTP://DW-CONSULTORES.COM/PRUEBAS/](http://DW-CONSULTORES.COM/PRUEBAS/)



**EDUCACIÓN**  
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA



# DOCTORADO EN CIENCIAS DE LOS ALIMENTOS Y BIOTECNOLOGÍA



“CIENCIA Y TECNOLOGÍA CON SENTIDO HUMANO”

## OBJETIVO

Formar investigadores especialistas en alimentos y biotecnología con alta calidad académica capaces de generar conocimiento y desarrollar proyectos de investigación, innovación, adaptación, mejoramiento y optimización de procesos biotecnológicos en los sectores alimentario, agrícola vegetal, fermentaciones, ambiental, que permitan la conservación, mejoramiento y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales del país.

## PERFIL DE EGRESO

El egresado del Doctorado en Ciencias de los Alimentos y Biotecnología contará con competencias, habilidades, valores y conocimientos que le permitan:

- Detectar y analizar problemas de relevancia en procesos alimentarios y biotecnológicos, planteando alternativas de solución.
- Desarrollar proyectos de investigación para innovar y optimizar procesos alimentarios y biotecnológicos.
- Generar conocimientos científicos y tecnológicos a través del planteamiento y desarrollo de trabajos de investigación experimental.
- Participar propositivamente en redes de investigación a través de la interacción con otras áreas, de manera multidisciplinaria que les permita abordar y resolver problemas en el ámbito de las ciencias de los alimentos y biotecnología
- Exponer, difundir y/o publicar los resultados de sus trabajos de investigación tanto en revistas científicas con arbitraje estricto, así como en foros académicos, científicos y tecnológicos.
- Proteger mediante registros o patentes sus productos de investigación, innovación y/o desarrollo tecnológico.
- Tener capacidad de transferir tecnología con la perspectiva de generar y/o contribuir al fortalecimiento de empresas rentables, competitivas, innovadoras y sustentables con productos de alto valor agregado.

@tecnmtuxtlagtzt

Contacto:  
Dra. Sandy Luz Ovando Chacón  
Coordinadora del Doctorado en Ciencias de los Alimentos y Biotecnología  
Mail: sandy.oc@tuxtla.tecnm.mx





**EDUCACIÓN**  
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA



TECNOLÓGICO  
NACIONAL DE MÉXICO



## MAESTRÍA EN URBANISMO



Clave: MPURB - 2012 -01

La maestría en urbanismo tiene como visión formar integralmente maestros en urbanismo que dan solución a la problemática urbana de la región con una visión de sustentabilidad y capaces de generar nuevos conocimientos a nivel posgrado mediante la investigación aplicada y el desarrollo de las metodologías en el ámbito urbano con base al aprendizaje científico, significativo y de calidad.

### PLAN DE ESTUDIOS

(100 créditos)

#### Materias optativas

- Urbanismo bioclimático y certificaciones urbanas
- Ecología urbana de ciudades costeras
- Evaluación socioeconómica de proyectos de infraestructura urbana
- Suelo urbano y vivienda
- SIG y percepción remota
- Temas selectos del urbanismo
- Movilidad

#### Líneas de generación y aplicación del conocimiento

- ⇒ Arquitectura bioclimática y medio ambiente
- ⇒ Estudios de la arquitectura y el urbanismo

#### 1° SEMESTRE

- SEMINARIO I
- TEORIA DEL URBANISMO
- PROYECTANDO CON PATRONES
- OPTATIVA

#### 2° SEMESTRE

- SEMINARIO II
- GESTIÓN DE PROYECTOS URBANOS
- OPTATIVA
- OPTATIVA

#### 3° SEMESTRE

- SEMINARIO III
- LEGISLACIÓN Y POLITICAS PUBLICAS
- OPTATIVA

#### 4° SEMESTRE

- TESIS

#### Núcleo académico

Gabriela Rosas Correa  
M. en Arquitectura

Roberto Mena Rivero  
M. en Evaluación Social de proyectos  
M. en Valuación en Inmobiliaria e Industrial

Victor Manuel Ku Chuc  
M. en Construcción

Ninive M. Navarrete Canto  
M. en Administración

Ricardo E. Vega Azamar  
Dr. En ingeniería

Herlinda del S. Silva Poot  
Dr. En arquitectura  
Línea arquitectura y ciudad

Maritza Chan Juárez  
M. Construcción

Pedro C. Chargoy Loustaunau  
Dr. En geografía

#### MAYORES INFORMES:

[cmurbanismo@itchetumal.edu.mx](mailto:cmurbanismo@itchetumal.edu.mx) / [posgrado@itchetumal.edu.mx](mailto:posgrado@itchetumal.edu.mx) / (983) 83 2 23 30 Ext. 147

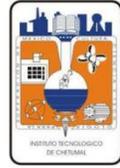




**EDUCACIÓN**  
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA



TECNOLÓGICO  
NACIONAL DE MÉXICO



INSTITUTO  
TECNOLÓGICO DE  
CHETUMAL

# MAESTRÍA EN CONSTRUCCIÓN

LINEAS DE INVESTIGACIÓN

**ADMINISTRACIÓN DE LA  
CONSTRUCCIÓN**

**TECNOLOGÍAS DE LA  
CONSTRUCCIÓN**

**CONSTRUCCIÓN  
SUSTENTABLE**



## REQUISITOS DE ADMISIÓN

Los programas de posgrado están abiertos a egresados del nivel licenciatura y maestría con título en biología, química, física, geología, matemáticas, manejo de recursos, entre otras. Los requisitos:

**Maestría con ingreso en septiembre.** Presentar resultados de alguno de los exámenes solicitados en la convocatoria, un promedio mínimo de 8.0 o su equivalente para extranjeros. Comprobante institucional de nivel de inglés de acuerdo a la Convocatoria. Entrevista.

**Doctorado con ingreso en enero y septiembre.** Presentar una propuesta de investigación, presentar carta de aceptación de un profesor del Departamento, presentar resultados de alguno de los exámenes de conocimientos y de inglés en la convocatoria, entrevista y tener un promedio mínimo de 8.0 en la maestría o su equivalente para extranjeros.

Para estudiantes extranjeros o mexicanos que hicieron sus estudios fuera del país deberán enviar con un mes de anticipación copia del título y del certificado de estudios con promedio final debidamente apostillados.

## INVESTIGADORES

Dra. Leopoldina Aguirre Macedo	Parasitología
Dra. Dailia Aldana Aranda	Cultivo de Moluscos
Dr. Pedro L. Ardissón Herrera	Ecología del Bentos
Dr. Jesús Ernesto Arias González	Ecología de Arrecifes
Dr. Thierry Maurice Brulé	Ictiología
Dr. Jorge Euzán Ávila	Tecnología Geoespacial
Dra. Yolanda Freile Pelegrín	Química de las Algas
Dr. Jorge Herrera Silveira	Productividad Primaria
Dra. Ma. de los Angeles Liceaga	Sensores Remotos
Dr. Miguel A. Olvera Novoa	Nutrición de Organismos
Dr. Daniel Robledo Ramirez	Cultivo de Macroalgas
Dra. Rossana Rodríguez Canul	Inmunología
Dra. Silvia Salas Márquez	Bioeconomía Pesquera
Dr. Jose Alejandro Souza Gómez	Estuarios y Mar de Plataforma
Dr. Daniel Torruco Gómez	Corales
Dra. María E. Vega Cendejas	Necton y Trofodinámica
Dr. Victor Vidal Martínez	Sanidad Acuicola
Dr. Jose L. Velázquez Abunader	Biología Pesquera
Dra. Reyna Cristina Collí Dulá	Ecotoxicología Acuática
Dr. Emanuel Hernández Nuñez	Biotecnología
Dr. José Q. García Maldonado	Biotecnología

## INFORMES

coordrm.mda@cinvestav.mx  
maria.baqueiro@cinvestav.mx  
(999) 9429400 Ext 2502  
(999) 9429449

diseño | www.tallerhojarasca.com

## Maestría en Ciencias con especialidad en Biología Marina

## Doctorado en Ciencias con especialidad en Ciencias Marinas

Acreditación CONACYT-PNPC



Cinvestav

Departamento de Recursos del Mar  
Unidad-Mérida CINVESTAV-IPN

[www.mda.cinvestav.mx](http://www.mda.cinvestav.mx)  
[www.cinvestav.mx](http://www.cinvestav.mx)

## MISIÓN

Formar especialistas con sólida base interdisciplinaria que les permita incidir en investigación, aprovechamiento, conservación y manejo de los ecosistemas y recursos costeros dulceacuicolas y marinos, con competencias para aplicar el método científico, analizar críticamente la literatura, publicar en revistas indexadas, generar paquetes tecnológicos, formar recursos humanos, realizar investigación y abordar problemas regionales para contribuir al conocimiento y aprovechamiento adecuado de los recursos costero-marinos.

## VISIÓN

Ser un programa líder en la formación de investigadores de alto nivel y generación de conocimiento científico y tecnológico de frontera en las Ciencias Marinas con un creciente impacto nacional e internacional en el que nuestros egresados contribuyan en forma visible y relevante a la solución de problemas del país ampliando nuestra presencia en la sociedad y en la cultura contemporánea.

## LABORATORIOS, BIBLIOTECA Y MOVILIDAD

El CINVESTAV-Mérida cuenta con laboratorios equipados y especializados que ofrecen apoyo al posgrado, garantizando la ejecución de los proyectos de investigación de tesis.

Laboratorios: Acuicultura, Bentos, Biología, Ictiología, Pesquerías, Ficología, Geoquímica Marina, Patología Acuática, Ecotoxicología Acuática, Bioeconomía y Manejo, Taxonomía y Ecología de Peces, Nutrición Acuicola, Inmunología, Plancton, Percepción Remota y Sistemas de Información Geográfica, Producción Primaria, Química Marina, Oceanografía física y Procesos Costeros, Ecología de Ecosistemas Arrecifales, Inmunología y Biología Molecular, Tecnología Geoespacial.

Se cuenta con una biblioteca especializada con acceso a 11,000 revistas y 65,000 e-books. Con 75 revistas internacionales en aspectos de ecología marina, acuicultura y pesquerías, y cerca de 3,000 libros impresos en temas marinos.

Los estudiantes nacionales y extranjeros son postulados para una beca CONACYT-PNPC durante el programa mientras mantengan un promedio de ocho. Reciben apoyo por parte del Programa de Becas nacionales para actividades de movilidad.

## LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

Las actividades académicas se organizan en cuatro grandes líneas de generación

Procesos y manejo costero

Salud e impacto ambiental

Acuicultura, pesca y biotecnología

Biodiversidad y función de ecosistemas acuáticos

## PLAN DE ESTUDIOS

El programa de maestría se cursa en seis cuatrimestres; durante los tres primeros se llevan cursos obligatorios, optativos y se inicia la propuesta de tesis. En los tres restantes se realiza la investigación y se escribe la tesis como requisito al examen de grado.

El programa de doctorado se cursa en 12 cuatrimestres dedicados al desarrollo de su proyecto de investigación, estancia y escritura de al menos un artículo científico. Los estudiantes presentan tres exámenes: predoctoral, general de conocimientos y defensa de tesis.



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA  
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"

## PROGRAMA DE POSGRADO EN CIENCIAS BIOLÓGICAS (BOTÂNICA) UNESP - BRASIL



### Áreas de investigación

- Fisiología y bioquímica vegetal
- Morfología y diversidad vegetal

**Programa de cooperación internacional**  
Maestría, Doctorado y Posdoctorado

Inscripciones Programa de Posgrado 2021: 02 al 10/11/2020

<https://www.ibb.unesp.br> > Ensino > Pós-Graduação > Ingressos/Processos Seletivos > Aluno Regular > Editais Abertos

**Informaciones:**

[posgraduacao.ibb@unesp.br](mailto:posgraduacao.ibb@unesp.br)

# Convocatoria 2020-2



UNIVERSIDAD DE CIENCIAS Y ARTES DE CHIAPAS

Facultad de Ingeniería



## Maestría en Ciencias Agroforestales

**Título a obtener:** Maestro (a) en Ciencias Agroforestales

**Adscripción:** Facultad de Ingeniería.

**Duración:** 2 años (4 semestres)

### Sinopsis

La Agroforestería, es la disciplina que integra las perspectivas de la agronomía, biología, medio ambiente, ciencias forestales, biotecnología, zootecnia, veterinaria y la sociología.

Esta visión multidisciplinaria contribuirá a la formación de investigadores integrales de alto nivel, capaces de enfrentar los desafíos actuales del desarrollo agropecuario y forestal para mitigar los principales problemas que caracterizan la región sur de México, con alcance a América Central y el Caribe.

### Objetivo

Formar investigadores en las ciencias agroforestales, capaces de generar, innovar y transferir conocimientos relevantes y pertinentes a las demandas ecológicas, económicas y sociales de los sistemas agroforestales, que incidan en el desarrollo sustentable de la región y del país.

### Línea de investigación

Agroforestería sustentable

### Sublíneas de investigación

- Interacciones bióticas y abióticas de los sistemas agroforestales.
- Análisis socioeconómico y de sustentabilidad de los sistemas agroforestales.

### Perfil del aspirante

Los aspirantes deben tener una formación mínima en las siguientes áreas: biología, ciencias agropecuarias y biotecnológicas en sus dimensiones agrícola, pecuaria, forestal, ambiental, social y economía agrícola.

### Guía para registro

ACTIVIDAD	FECHA	HORA	UBICACIÓN
Pre-registro en línea.	12 de febrero al 15 de mayo de 2020		<a href="http://www.unicach.mx">www.unicach.mx</a>
Revisión de documentos.	18-22 de mayo 2020	9:00 a 16:00 horas	Aula 16. Sede Villa Corzo
Publicación de la lista de candidatos preseleccionados y pago de admisión \$ 1, 200.00. (en la lista de candidatos pre seleccionados aparecerá una liga que direcciona a la ficha de registro y despliega el recibo de pago referenciado).	04 de junio 2020		Banco Santander (cualquier sucursal) <a href="http://www.unicach.mx">www.unicach.mx</a>
Examen de conocimientos	08 de junio 2020	10:00 a 14:00 horas	Aula 16. Ingeniería Agroforestal (Sede Villa Corzo)
Examen de inglés (previa inscripción sin pago)	09 de junio 2020	Pendiente hora de aplicación	Centro de lenguas de la UNICACH. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.
Entrevista	10 y 11 de junio 2020	10:00 a 16:00 horas	Aula 16. Ingeniería Agroforestal (Villa Corzo)
Publicación de candidatos aceptados	22 de junio 2020		<a href="http://www.unicach.mx">www.unicach.mx</a>
Registro para inscripción y pago de \$1,500.00	09 - 31 de julio 2020		<a href="http://www.unicach.mx">www.unicach.mx</a> Banco Santander (cualquier sucursal)
Entrega de documentos	05 de agosto 2020	8:00 a 14:00 horas	Servicios escolares, Lic. Gina Velasco. Ciudad Universitaria (libramiento norte poniente 1150. Col. Lajas Maciel) Tuxtla Gtz.
Inicio de actividades	11 de agosto 2020	9:00 horas	Aula 16. Ingeniería Agroforestal

### Requisitos/procedimiento de ingreso

- Promedio mínimo de 8.
- Entrevista.
- Presentación y defensa del anteproyecto de investigación (deberá contener: título, introducción y antecedentes, hipótesis, objetivos, metodología y bibliografía). Máximo 10 cuartillas.

### Presentar los siguientes documentos:

- Constancia de Estudios debidamente legalizado.
- Título profesional original y copia, preferentemente mediante la modalidad de tesis.
- Carta de exposición de motivos, en ésta, se deberán explicar las razones profesionales que te llevaron a tomar la decisión de estudiar un posgrado en la UNICACH, además de exponer cómo el programa se vincula con tus planes profesionales y académicos después de graduarse.
- Carta compromiso de dedicación de tiempo completo al programa. (Formato a descargar).
- Currículum vitae en extenso acompañado de documentos probatorios.
- Dos cartas de recomendación de personas idóneas, una con relación a los estudios de licenciatura o posgrado del solicitante, y otra, para juzgar su ejercicio profesional. En caso de no tener experiencia laboral, las dos cartas se referirán al desempeño como estudiante. Formato Pdf o Word.
- Solicitud de admisión en el formato provisto.
- Acta de nacimiento original y copia.
- Cédula profesional.
- CURP.
- Cuatro fotografías recientes de 2.5 x 3.0 centímetros (tamaño infantil, blanco y negro, papel mate).
- Certificado médico, que no exceda de 30 días anteriores a la fecha de la solicitud y que incluya el tipo de sangre.
- Presentar constancia de lectura y comprensión de inglés avalada por el Centro de Lenguas (CELE) de la UNICACH.
- Los aspirantes extranjeros deberán hablar y comprender el idioma español, además de presentar sus documentos originales debidamente certificados (apostillados) por la embajada o consulado mexicano en su país de origen.

### Cuotas

Admisión	Inscripción
\$ 1,200.00 MXN	\$ 1,500.00 MXN

### Informes:

Dr. Miguel Ángel Salas Marina  
Coordinador del programa de posgrado  
mcagroforestal@unicach.mx / Cel. 961 198 7173  
Horario: 9:00 am – 3:00 pm.

Km 3 Carretera Villa Corzo – Ejido Monterrey  
Villa Corzo, Chiapas, México.  
<https://www.mca.unicach.mx>

Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas  
Instituto de Innovación e Investigación  
en Energías Renovables

# CONVOCATORIA PARA INGRESO A LA Maestría en Materiales Y SISTEMAS ENERGÉTICOS RENOVABLES

## Objetivo

Formar recursos humanos de alto nivel científico y profesional, capaces de realizar investigación básica y aplicada en el área de las Energías Renovables con el enfoque del desarrollo energético sustentable.

## Líneas de investigación

- Desarrollo de Materiales para Aplicaciones Energéticas
- Modelación y Optimización de Materiales, Procesos y Sistemas Energéticos Renovables.
- Desarrollo de Sistemas Energéticos Renovables.

## Perfil de Egreso

- Aplica diversos tipos de investigación tanto básica como aplicada
- Opera programas de análisis de datos e interpreta sus resultados con la capacidad de intervenir con propuestas innovadoras con alta pertinencia científica, ambiental y social.
- Investiga analiza y diagnostica problemas de materiales y sistemas energéticos renovables para proponer soluciones y alternativas innovadoras y sustentables.
- Diseña, desarrolla y divulga propuestas y resultados de investigación sobre temas de su campo.
- Aplica conceptos teóricos en la elaboración de propuestas innovadoras en su campo.
- Ejerce liderazgo para diseñar propuestas de investigación innovadoras.

## Becas

De acuerdo a disponibilidad de becas otorgadas por el CONACYT

## Exámenes de admisión

- Examen de conocimientos
- Entrevista/Presentación Oral de una propuesta de investigación original ante el Comité de Admisiones del IIIER.

## Requisitos de Admisión

### PRE-REGISTRO

- Identificación oficial con fotografía
- Acta de nacimiento
- TOEFL  $\geq 400$  pts.
- Carta de exposición de motivos (máximo 1 cuartilla).
- Carta compromiso firmada de dedicación de tiempo completo al Posgrado, en el formato correspondiente.
- Currículum vitae en formato corto sin documentos probatorios (máximo 2 cuartillas).
- Certificado de estudios oficial con promedio mínimo de 8.0 y con el 100% de los créditos cursados.
- Historial Académico
- Título profesional de licenciatura en área afín al programa (Ciencias Exactas, Ingenierías o carreras afines al programa).
- Los aspirantes extranjeros o mexicanos que hayan estudiado licenciatura o equivalente en el extranjero requieren entregar:
  - Título apostillado
  - Certificado de estudios apostillado
  - Dictamen técnico de revalidación de estudios y de equivalencia de promedio (emitido por la Unicach).

## Calendario

- Pre-registro y envío de documentos en línea: **Del 16 de Octubre al 14 de Diciembre.**
- Publicación de la lista de precandidatos: **06 de Enero del 2021.**
- Pago de proceso de admisión (\$1,200.00): **Del 06 al 08 de Enero del 2021.**
- Examen de conocimiento: **11 de Enero del 2021.**
- Notificación para la entrevista: **13 de Enero del 2021.**
- Entrevista: **14 de Enero del 2021.**
- Publicación de aceptados: **18 de Enero del 2021.**
- Pago de Inscripción: **Del 18 al 22 de Enero del 2021.**

Informes:  
Coordinación de la Maestría  
posgrado.mmyscr@unicach.mx

Libramiento Norte Poniente, No. 1150.  
Colonia Lajas Maciel. C.P. 29039.  
Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.  
Tel.: (961) 61 70 440. Ext.: 4376

Mayores informes en:  
<https://mmyscr.unicach.mx/>



GOBIERNO DE  
MÉXICO



CONACYT  
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología



IIIER  
INSTITUTO DE INNOVACIÓN E INVESTIGACIÓN EN  
ENERGÍAS RENOVABLES

## Instituciones participantes

Centro de Investigación Científica de Yucatán, A.C.  
Centro de Investigación en Biodiversidad y Conservación (CIBYC). Universidad Autónoma del Estado de Morelos  
Centro de Investigación en Ciencias Ambientales. Universidad Autónoma del Carmen  
Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional (CINVESTAV)  
Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas Av. Instituto Politécnico Nacional  
Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional-Unidad Oaxaca IPN.  
CICART  
Colegio de Postgraduados (COLPOS)  
Departamento de Zoología, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México.  
División de Desarrollo Sustentable. Universidad de Quintana Roo  
División de Estudios de Posgrado e Investigación. Tecnológico Nacional de México  
El Colegio de la Frontera Sur, Unidad de Chetumal  
El Colegio de La Frontera Sur. Unidad Campeche  
El Colegio de la Frontera Sur. Unidad San Cristobal de Las Casas  
El Colegio de la Frontera Sur. Unidad Villahermosa  
El Colegio de la Frontera Sur-Campeche  
El Colegio de la Frontera Sur-Tapachula  
El Colegio de la Frontera Sur-Villahermosa  
Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias de la Universidad Veracruzana  
Facultad de Ciencias Forestales de la Universidad Autónoma de Nuevo León"  
Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México  
Facultad de Ecología Marina, Universidad Autónoma de Guerrero  
Instituto de Ciencias Biológicas, UNICACH  
Instituto de Ecología, A. C. (INECOL)  
Instituto de Ecología, Pesquerías y Oceanografía del Golfo de México  
Instituto de Investigaciones Biológicas, Universidad Veracruzana  
Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad  
Instituto Nacional de Psiquiatría Ramón de la Fuente Muñiz  
Instituto Politécnico Nacional  
Tecnológico Nacional de México, campus Boca del Río  
Tecnológico Nacional de México, campus Chetumal  
Tecnológico Nacional de México, campus Tuxtla Gutiérrez  
Universidad Autónoma Chapingo  
Universidad Autónoma de Chiapas  
Universidad Autónoma de Guerrero  
Universidad Autónoma de Yucatán  
Universidad Autónoma del Estado de Morelos  
Universidad de Quintana Roo  
Universidad de Quintana Roo, Unidad Cozumel  
Universidad del Mar  
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco  
Universidad Nacional Autónoma de México  
Universidad Tecnológica de la Mixteca  
Universidad Veracruzana  
Universidade Estadual Paulista "Julio de Mesquita Filho" – UNESP

## Directivas, comité organizador y comisiones



**1er. CONGRESO DE POSGRADOS**  
**EN BIODIVERSIDAD Y CONSERVACIÓN**  
**DEL SUR-SURESTE MEXICANO**  
28 al 30 de octubre de 2020



### **Comité Organizador General**

Ricardo Hernández Sánchez  
Juan Felipe Ruan Soto  
Miguel Ángel Peralta Meixuiero  
Esteban Pineda Diez de Bonilla  
Marusia Idzinil Guerrero Peralta  
Iván de la Cruz Chacón

### **Comité Responsable ante el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT)**

Miguel Ángel Peralta Meixuiero. Responsable Técnico  
Iván de la Cruz Chacón  
Esteban Pineda Diez de Bonilla  
Marusia Idzinil Guerrero Peralta

### **Comité Científico**

Iván de la Cruz Chacón  
Miguel Ángel Peralta Meixuiero  
Esteban Pineda Diez de Bonilla  
Juan Felipe Ruan Soto  
Rodolfo Cabrera Hernández  
Karina Antonia Toledo González  
María Guadalupe Ramírez Cedillo  
Yesica Guadalupe Acero Cruz  
Luis Enrique Gómez Pérez  
Manuel de Jesús Anzueto Calvo

### **Comité de actividades precongreso**

Marisol Castro Moreno  
Iván de la Cruz Chacón  
Claudia Azucena Duran Ruíz  
Yasminda García Del Valle  
José Raúl Pérez Vázquez

### **Comité de arbitraje de capítulos y notas de divulgación**

Miguel Ángel Peralta Meixuiero  
Iván de la Cruz Chacón  
Juan Felipe Ruan Soto  
Esteban Pineda Diez de Bonilla  
Marisol Castro Moreno  
Claudia Azucena Duran Ruíz

### **Feria de Posgrados**

Iván de la Cruz Chacón, Marusia Idzinil Guerrero Peralta, Israel Guillen Palacios, Aurora Evangelina Serrano Roblero, Magnolia Solís López, Guadalupe Torres Robledo, Ricardo Hernández Sánchez, Juan Felipe Ruan Soto, Miguel Ángel Peralta Meixuiero, Esteban Pineda Diez de Bonilla



### **Comité de Promoción y Difusión**

Marusia Idzinil Guerrero Peralta  
Iván de la Cruz Chacón  
Malena Elena Avendaño  
Maritza Tawas Penagos  
María de Lourdes Gómez Tolosa  
Nelsi Alejandra Burguete Arteaga  
Leonel Santizo López  
Karina Antonia Toledo González  
Marisol Castro Moreno  
Christian Anabí Riley Saldaña

### **Conferencias Magistrales**

Ricardo Hernández Sánchez  
Juan Felipe Ruan Soto  
Miguel Ángel Peralta Meixuiero  
Esteban Pineda Díez de Bonilla  
Marusia Idzinil Guerrero Peralta  
Sergio López Mendoza

### **Moderadores de Salas Temáticas**

Temática: Ecología Animal. Sala Montes Azules

Moderadores: Rodolfo Cabrera Hernández, Marisol Castro Moreno, Claudia Azucena Duran Ruíz, Bruno Than Marchese y Sergio de Jesús Siliceo Abarca

Temática: Fitoquímica y Biotecnología, Ecología Química, Fisiología Vegetal y Ecofisiología. Sala La Pera  
Moderador: Iván de la Cruz Chacón y Fridali García Islas

Temáticas: Taxonomía, Biogeografía y Sistemática, Genética. Sala El Ocote  
Moderadores: Luis Enrique Gómez Pérez y Yesica Guadalupe Acero Cruz

Moderador: Esteban Pineda Díez de Bonilla y Maritza Tawas Penagos. Sala La Sepultura  
Temáticas: Educación ambiental, Etnobiología y Micología

Moderador: Miguel Angel Peralta Meixueiro y Marusia Idzinil Guerrero Peralta  
Temática: Sustentabilidad. Sala Montebello

Temática: Ecología Vegetal. Sala El Triunfo  
Moderador: Karina Antonio Toledo González, Claudia Azucena Durán Ruiz y Eduardo Alejandro Chong Rodríguez

### **Apoyo Tecnológico**

Betty Yolanda López Zapata, Lorena Vicenté Zenteno, Luis Alejandro Pérez, Julio César Alfaro, Jesús Antonio Astudillo, Luis Armando Gómez



## Comité Ejecutivo

### Rectoría

Dr. José Rodolfo Calvo Fonseca

#### Rector

Mtro. Rafael Domínguez Salazar  
Secretario General

Dr. Ricardo David Estrada Soto  
Secretario Académico

Lic. Aurora Evangelina Serrano Roblero  
Directora General de Investigación y Posgrado

Dra. Magnolia Solís López  
Jefe del Departamento de Posgrado

Dra. Betty Yolanda López Zapata  
Directora de Tecnologías de Información y Comunicación

### Instituto de Ciencias Biológicas

Mtro. Ricardo Hernández Sánchez

#### Director

Dr. Juan Felipe Ruan Soto  
Secretario Académico del Instituto

Dr. Miguel Ángel Peralta Meixuero  
Coordinador de Investigación y Posgrado

Mtra. Erika Cecilia Pérez Ovando  
Coordinadora de la Licenciatura en Biología

Mtro. Delmar Cancino Hernández  
Coordinador de Licenciatura en Biología Marina y Manejo Integral de Cuencas

Mtra. María del Socorro Silias Morales  
Secretaria Administrativa

Dr. Esteban Esteban Pineda Diez de Bonilla  
Coordinador de la Maestría en Ciencias en  
Biodiversidad y Conservación de Ecosistemas Tropicales

Dr. Iván de la Cruz Chacón  
Coordinador del Doctorado en Ciencias en  
Biodiversidad y Conservación de Ecosistemas Tropicales





# 1er. CONGRESO DE POSGRADOS

EN BIODIVERSIDAD Y CONSERVACIÓN

DEL SUR-SURESTE MEXICANO

28 al 30 de octubre de 2020

## Organizadores:



UNIVERSIDAD DE CIENCIAS  
Y ARTES DE CHIAPAS



## Agradecimientos y colaboraciones:

- Centro de Investigación Científica de Yucatán, A.C.
- Centro de Investigación en Biodiversidad y Conservación (CIByC). Universidad Autónoma del Estado de Morelos.
- Centro de Investigación en Ciencias Ambientales. Universidad Autónoma del Carmen.
- Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional (CINVESTAV).
- Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas Av. Instituto Politécnico Nacional.
- Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional-Unidad Oaxaca IPN.
- CICART.
- Colegio de Postgraduados (COLPOS).
- Departamento de Zoología, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México.
- División de Desarrollo Sustentable. Universidad de Quintana Roo.
- División de Estudios de Posgrado e Investigación. Tecnológico Nacional de México.
- El Colegio de la Frontera Sur, Unidad de Chetumal.
- El Colegio de la Frontera Sur, Unidad Campeche.
- El Colegio de la Frontera Sur, Unidad San Cristóbal de Las Casas.
- El Colegio de la Frontera Sur, Unidad Villahermosa.
- El Colegio de la Frontera Sur-Campeche.
- El Colegio de la Frontera Sur-Tapachula.
- El Colegio de la Frontera Sur-Villahermosa.
- Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias de la Universidad Veracruzana.
- Facultad de Ciencias Forestales de la Universidad Autónoma de Nuevo León.
- Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México.
- Facultad de Ecología Marina, Universidad Autónoma de Guerrero.
- Instituto de Ciencias Biológicas, UNICACH.
- Instituto de Ecología, A. C. (INECOL).
- Instituto de Ecología, Pesquerías y Oceanografía del Golfo de México.
- Instituto de Investigaciones Biológicas, Universidad Veracruzana.
- Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad.
- Instituto Nacional de Psiquiatría Ramón de la Fuente Muñiz.
- Instituto Politécnico Nacional.
- Tecnológico Nacional de México, campus Boca del Río.
- Tecnológico Nacional de México, campus Chetumal.
- Tecnológico Nacional de México, campus Tuxtla Gutiérrez.
- Universidad Autónoma Chapingo.
- Universidad Autónoma de Chiapas.
- Universidad Autónoma de Guerrero.
- Universidad Autónoma de Yucatán.
- Universidad Autónoma del Estado de Morelos.
- Universidad de Quintana Roo.
- Universidad de Quintana Roo, Unidad Cozumel.
- Universidad del Mar.
- Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
- Universidad Nacional Autónoma de México.
- Universidad Tecnológica de la Mixteca.
- Universidad Veracruzana.
- Universidade Estadual Paulista "Julio de Mesquita Filho" – UNESP.