



Research and Conservation News from Reserva San Nicolás 2021



Scroll down for Spanish

Desplácese hacia abajo para español

Dear Friends of Centro de Educación Ambiental de la Península Yucateca (CEAPY),

2021 has been a challenging but extremely productive year for CEAPY and we are grateful for the things we have been able to do with your support and look forward to an even more amazing 2022! **Mil gracias for your gifts that have made such a difference.**

Below are updates on our current projects:

Reforestation

With direction from Dr. Jorge Carlos Berny Mier y Teran we have been doing reforestation activities in two areas: a previously planted area, filling where trees died off, and new areas surrounding the main building. We included various tree species: canistel (*Pouteria campechana*), cedro (*Cedrela odorata*), ceiba (*Ceiba petandra*), ciricote (*Cordia dodecandra*), mahogany (*Swietenia macrophylla*), palma real (*Roystonea regia*), ramon (*Brosimum alicastrum*), wild avocado (*Persea americana*), zapote (*Manilkara zapota*). All of these tree species are important for forest diversity and for faunal nutrient sources. The plants have been initially irrigated and followed up with general maintenance.



Effect of Bird Migration on Insect Populations in Disturbed and Old Growth Forests

Each year, over 4 billion birds migrate south from the United States to México.[1] Those that make the journey across the gulf of México from Texas to Yucatán are unable to stop for food during their journey and arrive eager to feed. The aim of this project is to estimate how insect populations respond to the influx of migratory birds in younger, less diverse forest and older, more diverse forest. We will study this using novel autonomous insect sensors[2] verified by sticky traps, audio recordings of bird songs, and surveys of traditional ecological knowledge.

Through a collaboration with Dr. Emily Bick (postdoctoral fellow at the University of Copenhagen) and Kimberly Gibson (PhD Student at the University of California, Davis), five FaunaPhotonics insect sensors were installed at Reserva San Nicolás in September 2021. Three sensors were installed in younger, less diverse forest and two were installed in older, more diverse forest. The sensors operate by sending out a beam of light which flying insects can pass through. When an insect flies through the beam, light is reflected back to the sensor and is translated into about 30 different metrics including wing beat frequency, body-size to wing-size ration, flight direction, color, speed, and size. With a training dataset, the sensor data can be used to identify the insects' species, age, sex, and mating status. With an untrained model, insect groups including bees, parasitoids, predatory wasps, moths or butterflies, and general insect biodiversity are identifiable from these features. We hypothesize that the rate of insect flights will decrease in response to bird migration, due to birds preying on insects. Moreover, we hypothesize that the rate of flights recorded, and the category of flying insects will respond differently to the multiple waves of bird migration.

Through a collaboration with Dr. Felipe Campos Cerda of Universidad Nacional Autónoma de México, we are collecting audio recordings of migratory birds in each study location at Reserva San Nicolás. These recordings are being taken with an Audiomoth recorder and will be analyzed using machine learning to confirm the presence of various migratory bird species at the reserve. We will compare the findings of these recordings to oral survey data collected from indigenous elders in neighboring communities about the arrival and departure time, preferred habitat, and feeding behavior of various migratory birds. The traditional ecological knowledge of these elders, along with other existing datasets, will help us link the bird and insect data collected in this project. From this work we hope to better understand how habitat destruction and conservation affect the ecosystem services that birds and insects provide to the local community.

Fauna Photonics [video](#) with Dr. Emily Bick

<https://www.youtube.com/watch?v=U2gfHpMw9RI>

[1] Dokter, A.M., Farnsworth, A., Fink, D. et al. Seasonal abundance and survival of North America's migratory avifauna determined by weather radar. *Nat Ecol Evol* 2, 1603–1609(2018). <https://doi.org/10.1038/s41559-018-0666-4>[2] Rydhmer, K., Bick, E., Still, L., Strand, A., Luciano, R., Helmreich, S., ... & Nikolajsen, T. (2021). Automating insect monitoring using unsupervised near-infrared sensors. *arXiv preprint arXiv:2108.05435*. [3] Dokter, A.M., Farnsworth, A., Fink, D. et al. Seasonal abundance and survival of North America's migratory avifauna determined by weather radar. *Nat Ecol Evol* 2, 1603–1609 (2018). <https://doi.org/10.1038/s41559-018-0666-4> [4] Rydhmer, K., Bick, E., Still, L., Strand, A., Luciano, R., Helmreich, S., ... & Nikolajsen, T. (2021). Automating insect monitoring using unsupervised near-infrared sensors. *arXiv preprint arXiv:2108.05435*.

Tree species seedling density and frequency effects on insect

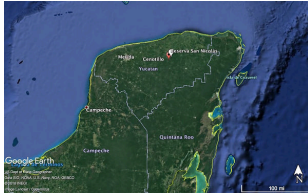
herbivory and forest regeneration an experiment with Dr. Luis Abdala Roberts and Dr. Jorge Berny-Mier y Terán

Herbivores are key drivers of plant population dynamics and species diversity, and have especially strong effects in biodiverse tropical forests. Two important factors determining herbivory are host plant density (number of seedlings per unit of area) and relative frequency (how common one species is relative to other species). Theory predicts that herbivory should increase with both density and frequency of host plants. Unfortunately, studies have overwhelmingly addressed density effects without controlling for frequency, thus limiting our understanding of the relative contributions of these factors. To address this gap, we recently established an experiment with seedlings of four tree species, namely *Cordia dodecandra*, *Brosimum alicastrum*, *Manilkara zapota*, and *Piscidia piscipula*. The first three are rare but represent a highly important food source for local fauna and some are timber species, whereas the latter is a highly common species in tropical forests of the Yucatán Peninsula. The experiment consists of 1 by 1 m plots planted in the forest understory at the San Nicolás Reserve, for which we jointly manipulated seedling density for the first three (focal) species as well as their frequency relative to *P. piscipula*. The experiment started in August 2021 and we are currently conducting surveys measuring seedling growth and insect herbivory. Following theory, we expect that both seedling density and frequency will positively correlate with herbivory. The predicted frequency effect implies that common tree species such as *P. piscipula* drive decreased herbivory on rare species and thus promote their recruitment as long as the tree species are attacked by different insects. Overall, this study aims to improve our understanding of the dynamic interplay between seedling density and species frequency effects on plant-herbivore interactions and tropical forest regeneration.

With hopes for a safe and healthy 2022. We wish you all the best for the holidays and hope we can share our work with you through in person visits to Reserva San Nicolás in 2022.

Visit us on Facebook <https://www.facebook.com/SanNicolasCEAPY>





Home | Mysite

Established as an Asociación Civil (AC) in Mérida, Yucatán, México in 2010 with the purchase of the Rancho San Nicolás in the municipality of Cenotillo to create a natural reserve. In 2014 Amigos del CEAPY became a 501(c)(3) charitable organization in the United States.

DONATE

Estimados amigos del Centro de Educación Ambiental de la Península Yucateca (CEAPY)

*2021 ha sido un año desafiante pero extremadamente productivo para CEAPY y estamos agradecidos por las cosas que hemos podido hacer con su apoyo y esperamos un 2022 aún más asombroso. **Muchas gracias por tus donaciones que han hecho una gran diferencia.***

A continuación se encuentran actualizaciones sobre nuestros proyectos actuales:

Reforestación

Con dirección desde Dr Jorge Carlos Berny Mier y Teran, hemos estado haciendo actividades de reforestación en dos áreas: un área previamente plantada, rellenando donde los arboles no prosperaron, y nuevas áreas alrededor de la casa principal. Incluimos varias especies de árboles: canistel (*Pouteria campechana*), cedro (*Cedrela odorata*), ceiba (*Ceiba petandra*), ciricote (*Cordia dodecandra*), caoba (*Swietenia macrophylla*), palma real (*Roystonea regia*), ramón (*Brosimum alicastrum*), aguacate silvestre (*Persea americana*), zapote (*Manilkara zapota*). Todas estas especies de árboles son importantes para la diversidad forestal y las fuentes de nutrientes de la fauna. Las plantas han sido inicialmente regadas y recibido un mantenimiento general.

Efecto de la migración de aves en las poblaciones de insectos en bosques perturbados y de crecimiento antiguo

Cada año, más de 4 mil millones de aves migran al sur de los Estados Unidos a México. [3] Aquellos que hacen el viaje a través del golfo de México, desde Texas hasta Yucatán, no pueden detenerse para comer durante su viaje y llegan ansiosos por alimentarse. El objetivo de este proyecto es estimar cómo las poblaciones de insectos responden a la afluencia de aves migratorias en bosques más jóvenes y menos diversos y bosques más viejos y diversos. Estudiaremos esto usando sensores de insectos autónomos novedosos[4] verificados por trampas adhesivas, grabaciones de cantos de pájaros y encuestas de conocimiento ecológico tradicional.

A través de una colaboración con la Dra. Emily Bick (becaria postdoctoral de la Universidad de Copenhague) y Kimberly Gibson (estudiante de doctorado en la Universidad de California, Davis), se instalaron cinco sensores de insectos de el fabricante FaunaPhotonics en la Reserva San Nicolás en septiembre de 2021. Se instalaron tres sensores en bosques más jóvenes y menos diversos y dos se instalaron en bosques más viejos y diversos. Los sensores funcionan enviando un rayo de luz por el que pueden pasar los insectos voladores.

Quando un insecto vuela a través del rayo, la luz se refleja en el sensor y se traduce en

Cuando un insecto vuela a través del rayo, la luz se refleja en el sensor y se traduce en aproximadamente 30 métricas diferentes, incluida la frecuencia de batido de las alas, la proporción de tamaño corporal a tamaño de ala, dirección de vuelo, color, velocidad y tamaño. Con datos de entrenamiento, los datos del sensor se pueden usar para identificar la especie, la edad, el sexo y el estado de apareamiento de los insectos. Con un modelo no entrenado, los grupos de insectos que incluyen abejas, parasitoides, avispas depredadoras, polillas o mariposas y la biodiversidad general de insectos son identificables a partir de estas características. Presumimos que la tasa de vuelos de insectos disminuirá en respuesta a la migración de las aves, debido a que las aves se alimentan de insectos. Además, planteamos la hipótesis de que la tasa de vuelos registrados y la categoría de insectos voladores responderán de manera diferente a las múltiples oleadas de migración de aves.

A través de una colaboración con Dr. Felipe Campos Cerda (becario postdoctoral de la Universidad Nacional Autónoma de México), estamos recolectando grabaciones de audio de aves migratorias en cada lugar de estudio en la Reserva San Nicolás. Estos registros se están tomando con una grabadora Audiomoth y se analizarán mediante aprendizaje automático para confirmar la presencia de varias especies de aves migratorias en la reserva. Compararemos los hallazgos de estas grabaciones con los datos de encuestas orales recopilados de ancianos indígenas en comunidades vecinas sobre la hora de llegada y salida, el hábitat preferido y el comportamiento de alimentación de varias aves migratorias. El conocimiento ecológico tradicional de estos ancianos, junto con otros conjuntos de datos existentes, nos ayudará a vincular los datos de aves e insectos recopilados en este proyecto. A partir de este trabajo, esperamos comprender mejor cómo la destrucción y conservación del hábitat afectan los servicios ecosistémicos que las aves y los insectos brindan a la comunidad local.

Efectos de la densidad y frecuencia de plántulas sobre la herbivoría por insectos y el reclutamiento en especies arbóreas

con Dr. Luis Abdala Roberts y Dr. Jorge Berny-Miery Terán

Los herbívoros son controladores importantes de las dinámicas poblacionales y comunitarias de las plantas, y tienen efectos especialmente fuertes en bosques tropicales. Dos factores importantes que determinan la herbivoría son la densidad de plantas hospederas (número de plántulas por unidad de área) y su frecuencia relativa (qué tan común es una especie respecto a otras). La teoría predice que la herbivoría debe incrementar con la densidad y frecuencia de plantas hospederas. Sin embargo, la mayoría de los estudios han evaluado los efectos de densidad sin separarlos de los efectos de frecuencia, limitando así nuestro entendimiento de las contribuciones de ambos factores. Para atender esta limitante, recientemente establecimos un experimento con plántulas de cuatro especies arbóreas: *Cordia dodecandra*, *Brosimum alicastrum*, *Manilkara zapota*, y *Piscidia piscipula*. Las primeras tres son raras, pero representan una fuente muy importante de alimento para la fauna y algunas de alto valor forestal, mientras que la última es una especie leguminosa altamente común en bosques tropicales de la región. El experimento consiste en cuadrantes de 1 por 1 m establecidos en el sotobosque de la Reserva de San Nicolás, en los cuales manipulamos la densidad de plántulas para las primeras tres especies (focales) así como

también su frecuencia respecto a *P. piscipula*. El experimento inicio en agosto 2021 y actualmente llevando a cabo muestreos de crecimiento de plántulas y herbivoría por insectos. Siguiendo la teoría, esperamos que tanto la densidad como la frecuencia de cada especie se relacionarán positivamente con la herbivoría. Los efectos predichos de frecuencia implican que especies comunes como *P. piscipula* median una disminución en los niveles de herbivoría sobre especies raras lo cual promueve su reclutamiento, esto bajo el supuesto de que las especies son atacadas por diferentes herbívoros. En términos generales, este estudio busca mejorar el entendimiento sobre la interrelación y efectos independientes de densidad de plántulas y frecuencia de especies arbóreas sobre las interacciones planta-herbívoro y la regeneración de bosques tropicales.

Esperamos por un mejor y más seguro 2022, y les deseamos lo mejor para estos días festivos y esperamos que nos puedas visitar en persona en el 2022 para compartir nuestro trabajo.

Visit us on Facebook <https://www.facebook.com/SanNicolasCEAPY>

328 Fulton St, Palo Alto, CA 94301, USA

www.ceapy.org 