



STRI NEWS

DECEMBER 13, 2013



Photo by Christian Ziegler, STRI

TROPICAL RAINFORESTS IN DANGER OF LOSING TREE DIVERSITY

A satellite image of a green swath of tropical forest doesn't tell the whole story. About half the world's tropical forests are relatively young. Unless protected, they're unlikely to last more than a human generation before falling to bulldozers or chainsaws. These ephemeral secondary forests may contribute little to tree biodiversity conservation, according to a new report by scientists at the Smithsonian Tropical Research Institute in Panama.

"Secondary forests in the tropics are normally cut within a few decades, and very often in less than ten years," said Michiel van Breugel, lead author of the study published December 11 in *PLOS ONE*. "From the perspective of tree species conservation, this doesn't work." Even 30-year-old forests have a very low percentage of the reproductive trees essential to long-term species survival.

Perhaps the most extensive of its kind in the tropics, van Breugel's study suggests that forests subjected to regular human disturbance may undergo profound, long-lasting tree biodiversity loss. While fallow forests can have a surprisingly high tree biodiversity, a large proportion of tree species only occur as seedlings and saplings. They do not reproduce before the forests are cleared again.

"A tree only contributes to the conservation of its species when it arrives at a site, establishes, grows and reproduces," said van Breugel. The study was conducted on the Smithsonian's 700-hectare Panama Canal Watershed Experiment, a long-term research site designed to quantify ecosystem services provided by different land uses.

Van Breugel and colleagues had two questions in mind. First, can secondary forests recover their original diversity through natural succession in the long-term? And to what extent can short-lived secondary forests in dynamic agricultural landscapes contribute to the conservation of a high diversity of tree species? They randomly selected 45 secondary forest plots ranging from two to 32 years of age in which they counted more than 52,000 trees, palms and lianas. To the authors' knowledge, this was the first metacommunity study of its kind ever conducted in the tropics.

In the study plots, researchers found 324 tree and shrub species, about 55 percent of the Agua Salud's suite of some 600 tree species. They estimated relative reproductive size thresholds and determined that in forests between 18 and 34 years of age, 51 percent (137 of 268 species) reached reproductive size.

◀ Young tropical forests lose biodiversity as they suffer repeated disturbance, a new Smithsonian study confirms.

Un reciente estudio del Smithsonian en Panamá confirma que los bosques tropicales jóvenes pierden biodiversidad a medida que sufren repetidas perturbaciones.

TUPPER SEMINAR

Tues., Dec. 17, 4pm
Hans de Kroon
Director-Institute for Water and Wetland Research, Radboud University Nijmegen
Tupper Auditorium
Understanding vegetation dynamics and species coexistence: Inspiration from belo

PALEOTALK

Wed., Dec. 18, 4pm
Jessica Moreno
STRI-Intern
CTPA
Late Holocene relative sea level rise inferred from a sediment core from the Ciénaga Grande de Santa Marta, Colombia

In forests between two and seven years of age, the figure fell to 36 percent (79 of 220 species). Importantly, these included few large canopy species, slow-growing shade-tolerant understory species, and species that rely on forest-dependent animals for seed dispersal.

If left undisturbed, secondary forests may regain levels of tree diversity similar to those of mature forests – but only when the surrounding landscape includes natural seed sources like protected parkland, patches of old forest and remnant trees as it did in this case. The research underscores the importance of protecting old forests to maintain the tree diversity for which the tropics are famous.

“In the long term, we might see a distinct shift in the functional composition of human-altered landscapes,” said van Breugel. “This kind of landscape becomes more and more dominated by a small group of species with specific traits like the ability to survive grazing and fire, high fecundity, good dispersal and the ability to grow to a reproductive age in a short period of time. On the other hand, many shade-tolerant trees are poorly dispersed, grow slowly and depend on forest-bound species for pollination and dispersal. Their conservation will depend on our ability to protect large areas of old-growth forests.”

This research was supported by the Smithsonian Institution Forest Global Earth Observatory, ForestGEO; the Panama Canal Authority, ACP; the National Environmental Authority of Panama, ANAM; the HSBC Climate Partnership; the Hoch family; Frank Levinson and the Fundación Alberto Motta.

LOS BOSQUES TROPICALES ESTÁN EN PELIGRO DE PERDER DIVERSIDAD DE ÁRBOLES

La imagen satelital de una franja verde de bosque tropical no cuenta toda la historia. Aproximadamente la mitad de los bosques tropicales del mundo son relativamente jóvenes. A menos de que estén protegidos, es poco probable que duren más de una generación humana antes de caer ante las excavadoras o las motosierras. Estos efímeros bosques secundarios pueden contribuir poco a la conservación de la biodiversidad de árboles, de acuerdo con un nuevo informe por parte de científicos del Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales en Panamá.

“Los bosques secundarios en los trópicos normalmente son cortados en unas pocas décadas y muy a menudo en menos de diez años”, comentó Michiel van Breugel, autor principal del estudio publicado el 11 de diciembre en *PLOS ONE*. “Desde la perspectiva de la conservación de especies de árboles, esto no funciona”. Incluso los bosques de 30 años tienen un porcentaje muy bajo de árboles reproductivos esenciales para la supervivencia de las especies a largo plazo.



▲ Michiel van Breugel, post-doctoral fellow at STRI and lead author of the study.

Michiel van Breugel, becario post-doctoral en STRI y autor principal del estudio.

En el estudio, probablemente el más extenso de su tipo en los trópicos, Van Breugel sugiere que los bosques sometidos a la perturbación humana usual pueden experimentar una profunda y duradera pérdida de biodiversidad de árboles. Mientras que los bosques que en el pasado eran terrenos de cultivo (en barbecho) pueden tener una sorprendentemente alta biodiversidad de árboles, una gran proporción de las especies de árboles sólo ocurren como plántulas y árboles jóvenes. Estas no se reproducen antes de que los bosques sean talados nuevamente.

“Un árbol sólo contribuye a la conservación de sus especies cuando llega a un sitio, se establece, crece y se reproduce”, comentó Van Breugel.

El estudio se realizó en el experimento del Smithsonian de 700 hectáreas en la cuenca Canal de Panamá, un sitio de investigación a largo plazo diseñado para cuantificar los servicios ambientales proporcionados por los distintos usos de la tierra.

Van Breugel y sus colegas tenían en mente dos interrogantes. En primer lugar, ¿pueden los bosques secundarios recuperar su diversidad original a través de la sucesión natural a largo plazo? Y ¿hasta qué punto pueden contribuir los bosques secundarios de corta duración localizados en paisajes agrícolas dinámicos a la conservación de una alta diversidad de especies de árboles? Se seleccionaron al azar 45 parcelas de bosques secundarios que van de dos a 32 años en las que contaron más de 52,000 árboles,



◀ STRI's vast Agua Salud study site in the Panama Canal Watershed was the platform for van Breugel's secondary forest study.

Agua Salud, el amplio sitio de estudio del Smithsonian en la cuenca del Canal de Panamá, fue la plataforma para el estudio de van Breugel acerca de bosques secundarios.

palmeras y lianas. Hasta donde tiene conocimiento el autor, este fue el primer estudio meta-comunidad de su tipo realizado en los trópicos.

En las parcelas de estudio, los investigadores encontraron 324 especies de árboles y arbustos, alrededor del 55 por ciento del conjunto de unas 600 especies de árboles en Agua Salud. Estimaron los puntos relativos del tamaño reproductivo y determinaron que en los bosques entre los 18 y 34 años de edad, el 51 por ciento (137 de 268 especies) alcanzó su tamaño reproductivo. En los bosques entre los dos y siete años de edad, la cifra se redujo a 36 por ciento (79 de 220 especies). Es importante destacar que estos incluían pocas especies con doseles grandes, especies de sotobosque de crecimiento lento tolerantes a la sombra y especies que requieren de los animales dependientes de los bosques para la dispersión de semillas.

Sin ser perturbados, los bosques secundarios pueden recuperar niveles de diversidad de árboles similares a los de los bosques maduros, pero sólo cuando el paisaje circundante incluye fuentes de semillas naturales como en parques protegidos, parches de bosques maduros y árboles remanentes como se hizo en este

caso. La investigación pone de relieve la importancia de proteger los bosques antiguos para mantener la diversidad de árboles que hace famosos a los trópicos.

“A largo plazo, podríamos ver un cambio notable en la composición funcional de los paisajes humanos alterados”, comentó Van Breugel. “Este tipo de paisaje se vuelve cada vez más dominado por un pequeño grupo de especies con rasgos específicos, como la capacidad de sobrevivir al pastoreo y al fuego, alta fecundidad, una buena dispersión y la capacidad de crecer a una edad reproductiva en un corto tiempo. Por otro lado, muchos árboles tolerantes a la sombra son poco dispersados, crecen lentamente y dependen de especies forestales para la polinización y su dispersión. Su conservación dependerá de nuestra capacidad para proteger áreas extensas de bosques primarios.”

Esta investigación ha sido financiada por la Red de Observatorios Globales de Bosques Terrestres del Smithsonian (ForestGEO), la Autoridad del Canal de Panamá, la Autoridad Nacional del Ambiente de Panamá (ANAM), el HSBC Climate Partnership, la familia Hoch; Frank Levinson y la Fundación Alberto Motta.

SCIENCE IS FUN: SMITHSONIAN AND BANISTMO CELEBRATE CHISPA! GRADUATION

On Friday, December 6th, fifty students from the Santa Ana and Barraza neighborhoods received their certificates of participation from the educational program CHISPA!, a joint initiative of the Smithsonian Tropical Research Institute (STRI) and Banistmo.

Through this program that started in March 2013 under the coordination of Rebecca Rissanen of STRI, young Panamanians in precarious economic situations have the chance to learn about science through hands-on activities, field experiences and opportunities to interact with scientists from the Smithsonian.

“We are creating a scientific education that gives more importance to the questions than to the answers,” said Sharon Ryan, Director of Public Programs at the Smithsonian in



▲ Sharon Ryan, Director of Public Programs at the Smithsonian in Panama.

Sharon Ryan, Directora de Programas Públicos del Instituto Smithsonian en Panamá.



▲ The second group of STRI's Chispa! education program graduated last week with a ceremony at STRI's Tupper Center. The students were from the Panama City neighborhoods of Santa Ana and Barraza. Banistmo sponsored the program.

El segundo grupo del programa educativo del Smithsonian ¡Chispa! celebró su ceremonia de graduación en el Centro Tupper de STRI. Los estudiantes provenían de los barrios de Santa Ana y Barraza. Este programa es auspiciado por Banistmo.

Panama. “So curiosity feeds and provides students the concepts of value, life skills and career choices,” she added.

Valeria Rosales, Manager for Sustainability at Banistmo highlighted how CHISPA!, with its focus on education and environment, aligns perfectly with the goals of the sustainability programs at Banistmo. “For our bank, it is a source of pride to be part of this initiative that awakes the interest and curiosity to learn other skills that go beyond science,” said Rosales, who also thanked the volunteers from Banistmo for their participation in the program.

Additionally, Dalys Castillo from Movimiento Nueva Generación thanked the Smithsonian, Banistmo and all the volunteers “for the opportunity you gave our children to be inspired... by this desire to know, to learn. I already have a waiting list for next year!”

Ana Montenegro Saray, CHISPA! second generation graduate, thanked her teachers in representation of her peers.

One of the main goals of CHISPA! is to expose young people to different areas of science and professional roles, ranging from field biologists and science journalists to paleontologists and environmental leaders. During their bi-weekly sessions, participants of CHISPA! listened to presentations from Dr. Argelis Ruiz, who spoke about sea turtles and the importance of their conservation. In addition, Carmen Schloeder, a scientist studying intertidal organisms in the area of Punta Culebra, shared how she became interested in science.

Students also had the opportunity to participate in field trips. The groups visited Dr. Richard Cooke's archeology lab in Naos, where he told them about the prehistoric civilizations of Panama.

In Piñas, Colón, Carlos De Gracia led them through the fossil dig site while he explained the details of paleontology. During 2014, the Smithsonian Tropical Research Institute and Banistmo will continue their joint work in the educational program CHISPA!. In collaboration with community organizations such as Movimiento Nueva Generación, who identify youth in precarious economic situations or at risk in Panama City; it is expected that 100 students will benefit from CHISPA!.

LA CIENCIA ES DIVERTIDA: SMITHSONIAN Y BANISTMO CELEBRAN GRADUACIÓN DE ¡CHISPA!

El viernes 6 de diciembre, cincuenta estudiantes provenientes de los barrios de Santa Ana y Barraza recibieron sus diplomas de participación en el programa educativo ¡CHISPA!, una iniciativa conjunta del Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales (STRI) y Banistmo.

A través de este programa iniciado en marzo de 2013 bajo la coordinación de Rebecca Rissanen de STRI, jóvenes panameños de escasos recursos tienen la oportunidad de aprender sobre ciencia a través de actividades prácticas, experiencias en el campo y oportunidades de interacción con científicos del Smithsonian.

“Estamos creando una educación científica que da más importancia a las preguntas que a las respuestas”, dijo Sharon Ryan, Directora de Programas Públicos del Instituto Smithsonian. “Así se alimenta la curiosidad y se proporciona a los estudiantes los conceptos de valor, habilidades para la vida y opciones de carrera” agregó.



▲ Students from the second group of STRI's Chispa! program displayed their science projects following their graduation ceremony at STRI's Tupper Center last week.

Los estudiantes del segundo grupo de ¡Chispa! mostraron sus proyectos científicos luego de culminada la ceremonia de graduación en el Centro Tupper de STRI, la semana pasada.

Valeria Rosales, Gerente de Sostenibilidad de Banistmo, resaltó cómo ¡CHISPA!, por sus componentes de educación y medio ambiente, se alinea perfectamente con los objetivos de los programas de sostenibilidad de Banistmo. “Para nuestro banco es un orgullo formar parte de esta iniciativa que despierta el interés y la curiosidad por aprender otras habilidades que van más allá de la ciencia”, señaló Rosales, quien además agradeció a los voluntarios de Banistmo por su participación en el programa.

Por su parte, Dalys Castillo del Movimiento Nueva Generación agradeció al Smithsonian, a Banistmo y a todos los voluntarios “por la oportunidad que le han dado a nuestros hijos para inspirarse... por estas ganas de saber, de conocer. ¡Ya tengo un listado de espera para el otro año!”

Ana Saray Montenegro, graduanda de la segunda generación ¡CHISPA!, dio las gracias a sus maestras por parte de sus compañeros.

Uno de los principales objetivos de ¡CHISPA! es exponer a los jóvenes a diferentes áreas de la ciencia y a distintos roles profesionales, que van desde biólogos de campo a periodistas

científicos y desde paleontólogos a líderes ambientales. Durante sus sesiones bisemanales, los participantes de ¡CHISPA! escucharon presentaciones de la Dra. Argelis Ruiz, quien les habló acerca de la tortugas marinas y de la importancia de su conservación. Además, Carmen Schloeder, científica que estudia los organismos del intermareal del área de Punta Culebra, les compartió cómo llegó a interesarse por la ciencia.

Los estudiantes también tuvieron la oportunidad de realizar giras de campo. Los grupos visitaron en Naos el laboratorio de arqueología del Dr. Richard Cooke, quien les habló de las civilizaciones prehistóricas de Panamá. En Piñas, Colón; Carlos De Gracia les guió a través del sitio de excavación de fósiles mientras les explicó detalles de la paleontología.

El Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales y Banistmo continuarán su labor conjunta en el programa educativo ¡CHISPA! durante el 2014. Con la colaboración de organizaciones comunitarias como Movimiento Nueva Generación, quienes identifican a jóvenes en situación económica precaria o en riesgo de la Ciudad de Panamá, se espera que 100 estudiantes serán beneficiados con ¡CHISPA!

TROPICAL DARK RESPIRATION DATA TWEAK CLIMATE MODEL

Climate modeling for the tropics can be tricky given the number of variables involved. One is dark respiration, the nighttime release of carbon dioxide by tree leaves. Respiration increases with temperature, so the warmer it gets, the more carbon trees release. At least this is the assumption plugged into many models.

STRI's Martijn Slot questioned the assumption by warming leaves at night in the forest canopy of Panama City's Metropolitan Natural Park. Suspending instruments 30 meters above the forest floor via STRI's canopy crane, Slot made two key findings. The trees he tested proved more sensitive to sudden temperature upswings than previously thought but the effect was only temporary.

After a week of heating, respiration rates decreased relative to unwarmed leaves. When this acclimation was plugged into one climate model, tropical areas projected to shift to grassland this century remained forested, and forests retained more biomass.

Slot, now a postdoctoral researcher at STRI funded by Smithsonian's SIGEO project, cautions that his findings don't necessarily mean that tropical forests will be fine as the climate changes, as respiration is only one of many factors affected by climate. Still, models "often don't consider acclimation," said Slot. "And without acclimation, models over-estimate the amount of carbon that is lost to the atmosphere in the process of respiration."



DATOS SOBRE LA RESPIRACIÓN TROPICAL OSCURA DAN UN GIRO AL MODELO CLIMÁTICO

Crear modelos del clima de los trópicos puede ser complicado debido al número de variables involucradas. Una de ellas es la respiración oscura, la liberación nocturna de dióxido de carbono en las hojas de los árboles. La respiración aumenta con la temperatura, así que mientras más caliente se pone, más árboles liberan carbono. Al menos este es el supuesto conectado a muchos modelos.

Martijn Slot de STRI cuestionó esta suposición al calentar hojas durante la noche en el dosel del bosque del Parque Natural Metropolitano de la Ciudad de Panamá. Suspending instrumentos a más de 30 metros sobre el suelo del bosque en la grúa del dosel del Smithsonian, Slot hizo dos descubrimientos clave. Los árboles que él estudió demostraron ser más sensibles a los repentes bruscos de temperatura que lo que anteriormente se pensaba, pero el efecto fue sólo temporal.

Después de una semana de calentamiento, las tasas de respiración disminuyeron en relación con hojas sin calentar. Cuando esta aclimatación estaba conectada a un modelo climático, las zonas tropicales proyectadas para cambiar a pastizales en este siglo se mantuvieron boscosas y los bosques retuvieron más biomasa.

Slot, ahora un investigador postdoctoral financiado por el proyecto SIGEO del Smithsonian, advierte que sus resultados no necesariamente significan que los bosques tropicales estarán bien a medida que el clima cambia, pues la respiración es sólo uno de muchos factores afectados por el clima. Sin embargo, los modelos "a menudo no toman en cuenta la aclimatación", comentó Slot. "Y sin aclimatación, los modelos sobrestiman la cantidad de carbono que se pierde a la atmósfera en el proceso de la respiración."

ARRIVALS

Diego Madi Dias
Universidade Federal do Rio de Janeiro
The body pathways: The aesthetics of gendered personhood amongst the Kuna
Tupper

Sara Lipshutz
Tulane University
Behavioral ecology of Northern and Wattled Jacana hybridization
Naos Marine Lab

Adeljean Ho
Florida Institute of Technology
Reproductive biology, feeding ecology, and ecomorphology of a group of Neotropical livebearers (*Cyprinodontiformes: Peociliidae*) in contrasting wet and dry environments
Bocas del Toro

Marjorie Huettel
Florida State University
Impacts of global warming on carbon and phosphorus cycling in phosphorus limited peatlands
Bocas del Toro

PUBLICATIONS

Mayor JR, Wright SJ, Turner BL (2013) Species-specific responses of foliar nutrients to long-term nitrogen and phosphorus additions in a lowland tropical forest. *Journal of Ecology*, online

Hayes P, Turner BL, Lambers H, Laliberté E (2013) Foliar nutrient concentrations and resorption efficiency in plants of contrasting nutrient-acquisition strategies along a 2-million-year dune chronosequence. *Journal of Ecology*, online

Navia-Gine WG, Loaiza JR, Miller MJ (2013) Mosquito-host interactions during and after an outbreak of equine viral encephalitis in Eastern Panama. *PLOS ONE* 8(12): e81788. doi:10.1371/journal.pone.0081788

Condrón, L. M., Spears, B. M., Haygarth, P. M., Turner,

Benjamin L. and Richardson, A. E. 2013. Role of legacy phosphorus in improving global phosphorus-use efficiency. *Environmental Development*, 8: 147-148.

Eberhard, W. G., Wcislo, W. T. and Stahnke, A. 2013. Wege zum Minigehirn. *Spektrum Der Wissenschaft*, : 24-30.

Hosseini P. R., Fuller, T., Harrigan, R., Zhao, D., Arriola, C. S., Gonzalez, A., Miller, M. J., Xiao, X., Smith, T. B., Jones, J. H. and Daszak, P. 2013. Metapopulation dynamics enable persistence of influenza A, including A/H5N1, in poultry. *PLOS ONE*, 8(12): e80091 doi:10.1371/journal.pone.0080091

Kapheim, K. M., Smith, A. R., Nonacs, P., Wcislo, W. T. and Wayne, R. K. 2013. Foundress polyphenism and

the origins of eusociality in a facultatively eusocial sweat bee, *Megalopta genalis* (Halictidae). *Behavioral Ecology and Sociobiology*, 67(2): 331-340. doi:10.1007/s00265-012-1453-x

Russo, S. E., Kochsiek, A., Olney, J., Thompson, L., Miller, A. E. and Tan, S. 2013. Nitrogen uptake strategies of edaphically specialized Bornean tree species. *Plant Ecology*, 214: 1405-1416. doi:10.1007/s11258-013-0260-4

Yu, X., Wang, J., Kays, R., Jansen, Patrick A., Wang, T. and Huang, T. 2013. Automated identification of animal species in camera trap images. *EURASIP Journal on Image and Video Processing*, September: 52 doi:10.1186/1687-5281-2013-52



Laboratorio Marino de Punta Galeta, Colón
Photo by Jimmy Smith Cain