



STRI NEWS

NOVEMBER 1, 2013



WHY DOES SCALE MATTER?

A fork in a stream can be in three different places at once. When STRI scientist Matteo Detto stands beside it, he sees it is on a very small ridge. Seen from above - at 30 meters, for example - the split stream is now in a small valley. From a 300-meter view, the fork is clearly located on a large slope. It's just a question of scale, and scale matters when trying to figure out how tropical forests organize themselves around hills and streams.

At first glance, a wet tropical forest does not appear to change much in response to variation in topography and hydrological networks, which “do not generally make the difference between vegetation and lack thereof, or between highly distinct vegetation types,” Detto points out in a new study published in *PLOS ONE*. Still, topography has been shown to have subtle influences on forest structure. But previous studies shared important shortcomings, including limited spatial scales or the use of only one (often unstated) spatial scale.

Using data collected with Light Ranging and Detection, or LiDAR, and new multi-scale analyses techniques, Detto addressed these shortcomings. With LiDAR data collected from a plane flown over Panama's Soberanía National Park, Detto and co-authors constructed high-resolution maps of the numerous watercourses that flow through the forest. They then layered in LiDAR maps of canopy height and compared the two sets of data over multiple scales. The work led to a number of new findings.

One was that the tallest trees - and, as such, the highest aboveground carbon concentrations - were clustered around streams and creeks. The researchers also discovered that using a scale of about 250 meters most accurately reflected the relationship between topography and the forest's mean canopy height, or MCH. A third, and perhaps most important finding was that convexity - depressions like valleys and swamps or peaks like hilltops and ridges - best explained variation in MCH. Previously, slope was considered the best predictor.

Convexity is also related to natural and anthropogenic disturbance rates - trees are more likely to be blown over on hills, while flat areas are the ones most likely to be cleared for agriculture.

“Our identification of convexity as the key variable lays the groundwork for future studies,” write the authors, who include STRI's Helene Muller-Landau. “The relationship between tropical forest structure, topography and the hydrological network is fundamentally scale-dependent, and thus can only be properly understood with multi-scale analyses ... the association of MCH with convexity, and of convexity with the drainage channels, essentially means that the hydrological network can be considered a template for the spatial organization of the forest.”

◀ STRI scientists including Matteo Detto recently published unexpected findings regarding the association between forest canopy height and drainage channels in Panama's Soberanía National Park.

Científicos del Smithsonian incluyendo a Matteo Detto publicaron recientemente nuevos resultados inesperados con respecto a la asociación entre la altura del dosel del bosque y de los canales de drenaje en el Parque Nacional Soberanía de Panamá.

→ SEMINARS

BAMBI SEMINAR
Thur., Nov. 7, 7pm
Camilo Zalamea
STRI Postdoctoral Fellow;
University of Illinois
Barro Colorado Island
The journey of the seeds: germinate, remain in the soil or die. Insights about seed defenses

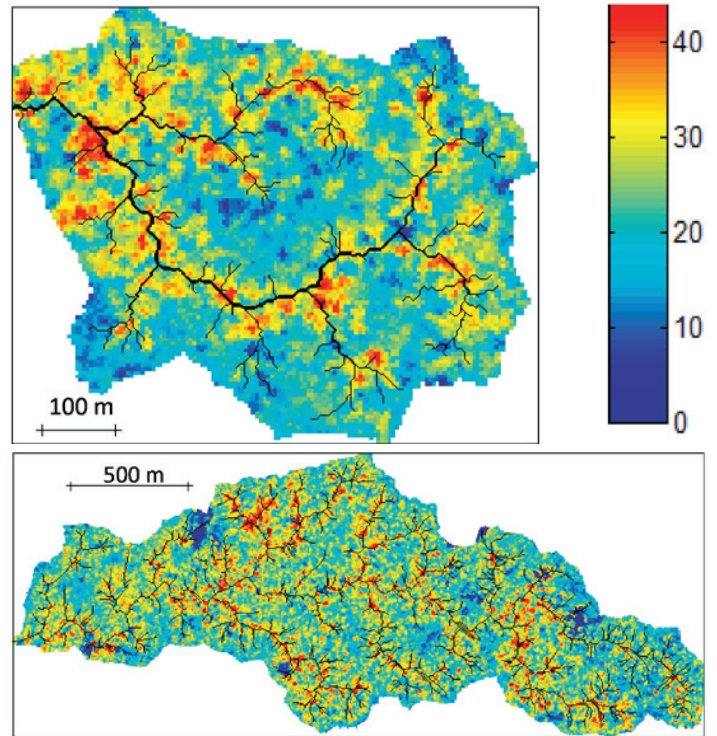
¿POR QUÉ ES IMPORTANTE UNA ESCALA?

Una bifurcación en una corriente puede estar en tres lugares distintos a la vez. Cuando el científico del Smithsonian en Panamá se para al lado de una, ve que está en una pequeña cordillera. Vista desde arriba -a 30 metros, por ejemplo- el arroyo dividido se encuentra ahora en un pequeño valle. Desde una vista de 300 metros, la bifurcación está claramente localizada en una gran pendiente. Es una cuestión de la escala y la escala importa cuando se trata de calcular cómo los bosques tropicales se organizan a sí mismos alrededor de colinas y arroyos.

A primera vista, un bosque húmedo tropical no parece cambiar mucho en respuesta a la variación en las redes topográficas e hidrológicas, que “en general, no hacen la diferencia entre la vegetación y la falta de la misma, o entre tipos de vegetación muy distinta”, señala Detto en un reciente estudio publicado en *PLOS ONE*. Aún así, la topografía ha demostrado que tienen influencias sutiles en la estructura del bosque. Pero los estudios anteriores comparten deficiencias importantes, incluyendo escalas espaciales limitadas o el uso de sólo una (a menudo no declarada) escala espacial.

Utilizando los datos recogidos con la tecnología de detección y medición aérea LiDAR y las nuevas técnicas de análisis multi-escala, Detto abordó estas deficiencias. Con los datos LiDAR recogidos de un avión volando sobre el Parque Nacional Soberanía en Panamá, Detto y co-autores construyeron mapas de alta resolución de las numerosas corrientes de agua que fluyen a través del bosque. Luego colocaron en capas los mapas de LiDAR de la altura del dosel y compararon los dos conjuntos de datos a través de múltiples escalas. El trabajo dio lugar a una serie de nuevos hallazgos.

Una era que los árboles más altos y como tal, las concentraciones más altas de carbono sobre el suelo, se agruparon en torno a los ríos y arroyos. Los investigadores también descubrieron que el uso de una escala de unos 250 metros se refleja con mayor precisión la relación entre la topografía y la altura media del dosel del bosque o MDB (MCH por sus siglas en inglés). Un tercero y quizás el hallazgo más importante fue que la convexidad-



▲ These maps show different scales comparing the location of drainage channels and mean canopy height in Panama's Soberanía National Park. The black lines indicate drainage and the red end of the scale indicates greater canopy height. “The strength of the association between canopy height and the drainage network (and thus topography) as seen in this images was surprising to biologists who have worked in this area for many years,” said STRI scientist Helene Muller-Landau.

Estos mapas muestran diferentes escalas que comparan la ubicación de canales de drenaje y la altura media del dosel en el Parque Nacional Soberanía de Panamá. Las líneas negras indican el drenaje y el extremo rojo de la escala indica una mayor altura del dosel. “La fuerza de la asociación entre la altura del dosel y la red de drenaje (y por tanto la topografía) como se ve en estas imágenes es sorprendente para los biólogos que han trabajado en este campo durante muchos años”, comentó la científica de STRI Helene Muller-Landau.

depressiones como valles o pantanos o picos como colinas y crestas- explican mejor la variación en el MDB (MCH). Anteriormente, la pendiente era considerada el mejor indicador.

La convexidad también está relacionada con las tasas de perturbaciones naturales y antropogénicas, los árboles son más propensos a caer por vientos en las colinas, mientras que las zonas planas son las más propensas a ser taladas para la agricultura.

“Nuestra identificación de la convexidad como la variable clave sienta las bases para futuros estudios”, escriben los autores, que incluyen a Helene Muller-Landau del Smithsonian en Panamá. “La relación entre la estructura del bosque tropical, la topografía y la red hidrológica es fundamentalmente dependiente de la escala, por lo que sólo se puede entender correctamente con análisis multi-escala... la asociación de MDB (MCH) con convexidad y de la convexidad de los canales de drenaje, esencialmente significa que la red hidrológica puede ser considerada como una plantilla para la organización espacial de la selva”.



▲ Matteo Detto, STRI scientist, on the eddy covariance tower on Barro Colorado Island.

Matteo Detto, científico de STRI en una de las torres de Barro Colorado.



▲ Participants during the basic course about marine turtles protection and coastal resources at Bocas del Toro Research Station.

Participantes durante el curso básico sobre la protección de las tortugas marinas y los recursos costeros dictado en la Estación de Investigaciones de Bocas del Toro.

STRI HOSTS TURTLE WORKSHOPS

Turtles were celebrated during September and October with workshops at STRI's Galeta Point Marine Laboratory and Bocas del Toro Research Station. At Galeta Point, Jacinto Rodríguez and Jairo Castillo from the local NGO Fundación Agua y Tierra led the workshop. Some 30 students from the Colon Campus of the University of Panama attended. They were highly motivated and willing to learn about these threatened sea creatures. In Bocas, the workshop was coordinated and sponsored by the Sea Turtle Conservancy and an instructor from VIVAZUL. Participants came from different institutions such as ANAM, ARAP, and national law enforcement agencies. Topics covered in the workshops included the natural history of marine turtles and coastal resources.

STRI REALIZA CURSOS SOBRE TORTUGAS

Durante septiembre y octubre las tortugas fueron celebradas en cursos realizados en el Laboratorio Marino Punta Galeta y la Estación de Investigación de Bocas del Toro. En Punta Galeta, el curso fue liderado por Jacinto Rodríguez y Jairo Castillo de la ONG local Fundación Agua y Tierra. Asistieron unos 30 estudiantes del Campus de Colón de la Universidad de Panamá, quienes se mostraron altamente motivados a aprender acerca de estas amenazadas criaturas marinas. En Bocas, el curso fue coordinado y patrocinado por el Sea Turtle Conservancy y un instructor de VIVAZUL. Los participantes pertenecían a instituciones como ANAM, ARAP y agencias locales de cumplimiento de leyes. La historia natural de las tortugas marinas y los recursos costeros fueron algunos de los temas cubiertos durante los cursos.



▲ A little witch at the Candy Corner of the Haunted Laboratory at Punta Culebra Nature Center.

Una pequeña bruja en el rincón de dulces del Laboratorio Embrujado del Centro Natural Punta Culebra.

PUNTA CULEBRA CELEBRATES HALLOWEEN

On October 26, more than 300 children and adults enjoyed fun activities, listened to entertaining talks by STRI's researchers and had the opportunity to make a night walk that gave us the chills. Punta Culebra Nature Center's team thanks your visit and looks forward to seeing you in future events.

TARDE ESCALOFRIANTE EN PUNTA CULEBRA

El 26 de octubre, más de 300 niños y adultos disfrutaron entretenidas actividades, escucharon interesantes presentaciones de los investigadores de STRI y tuvieron la oportunidad de realizar una caminata nocturna que nos dejó los ¡pelos de punta! El equipo del Centro Natural Punta Culebra agradece a todos su participación y espera verles en futuros eventos.

DO THE TROPICS RESIST BIOLOGICAL INVASIONS?

When compared to temperate ecosystems the tropics are believed to be more resistant to invasion by nonnative species. Is this really the case?

At first glance there seem to be fewer invaders in the tropics. STRI staff scientist Mark Torchin points to three possible explanations.

“One possibility is that no one has really looked,” says Torchin. “In general, there are fewer people in the tropics looking for these sort of things.” After years of addressing this knowledge gap, Torchin’s lab along with colleagues from the Smithsonian Environmental Research Center will soon present a web-based inventory of introduced marine species in Panama.

Another idea is the ships on marine trade routes used by invaders don’t make enough port calls in the tropics, limiting their arrival. Panama, with its busy canal and bustling ports, presents an excellent opportunity to test the theory, says Torchin.

Finally, there is the biotic resistance hypothesis. The idea predates Darwin and basically states the tropics are so tightly packed with species that there is little room to fit in. “The idea is that there is a huge amount of competition, predation and parasitism relative to temperate zones,” says Torchin. “We are experimentally testing this hypothesis now.”



¿RESISTEN LOS TRÓPICOS A LAS INVASIONES BIOLÓGICAS?

Cuando son comparados con los ecosistemas templados, se cree que los trópicos son más resistentes a la invasión de especies no nativas ¿Es este realmente el caso?

A primera vista parece que hay un menor número de invasores en los trópicos. El científico permanente de STRI Mark Torchin señala tres posibles explicaciones.

“Una posibilidad es que nadie ha investigado realmente”, comenta Torchin. “En general, hay menos personas en las zonas tropicales en busca de este tipo de cosas cosas”. Después de años de hacer frente a esta falta de conocimiento, el laboratorio de Torchin junto con sus colegas del Centro de Investigación Ambiental Smithsonian pronto presentarán un inventario electrónico de las especies marinas introducidas en Panamá.

Otra idea es que las embarcaciones en rutas de comercio marítimo utilizadas por los invasores no hacen suficientes escalas en los puertos en los trópicos, lo que limita su llegada. Panamá, con su canal tan transitado y sus puertos bulliciosos, presenta una excelente oportunidad para poner a prueba la teoría, nos comenta Torchin.

Por último, existe la hipótesis de la resistencia biótica. La idea antecede a Darwin y básicamente establece que los trópicos están tan llenos de especies que hay poco espacio para encajar. “La idea es que hay una enorme cantidad de competencia, de depredación y de parasitismo en relación con las zonas templadas,” comentó Torchin. “Estamos ahora probando experimentalmente esta hipótesis”.



PUBLICATIONS

Heckadon-Moreno, S. 2013. El geólogo Robert H. Stewart: Anochecer en las selvas del Chucunaque, 1947. *Epocas*, 28(9): 10-11.

Heckadon-Moreno, S. 2013. El geólogo Robert H. Stewart: El meteorito de Gatun. *Epocas*, 28(10): 10-11.

Spalding, A. K. 2013. Environmental Outcomes of Lifestyle Migration: Land Cover Change and Land Use Transitions in the Bocas del Toro Archipelago in Panama. *Journal of Latin American Geography*, 12(3): 179-202. doi:10.1353/lag.2013.0038

van der Heijden, G. M., Schnitzer, S. A., Powers, J. S. and Phillips, O. L. 2013. Lianas impacts on carbon cycling, storage and sequestration

in tropical forests. *Biotropica*, doi:10.1111/btp.12060

van der Sande, M. T., Poorter, L., Schnitzer, S. A. and Markesteijn, L. 2013. Are lianas more drought-tolerant than trees? A test for the role of hydraulic architecture and other stem and leaf traits. *Oecologia*, 172(4): 961-972. doi:10.1007/s00442-012-2563-x

Wright, A., Schnitzer, S. A., Dickie, I. A., Gunderson, A. R., Pinter, G. A., Mangan, S. A. and Reich, P. B. 2013. Complex facilitation and competition in a temperate grassland: loss of plant diversity and elevated CO2 have divergent and opposite effects on oak establishment. *Oecologia*, 171(2): 449-458. doi:10.1007/s00442-012-2420-y



ARRIVALS

Michael Logan
Dartmouth College
The genomics of speciation and adaptation
Gamboa

Angela Cano
Conservatory and Botanical Garden of Geneva
Floristic, taxonomic and molecular phylogenetic studies on the palms (Arecaceae) of Panama
Gamboa, Fortuna, Bocas del Toro and Galeta Station

Sebastian Rikker
University of Konstanz
Costs and benefits of sociality in bats - looking at the example of a tropical species with a temperate-like social structure
Gamboa

Helmut Elsenbeer
University of Potsdam
Surficial processes in undisturbed forests and their controls
Barro Colorado Island



DEPARTURES

Andrew Altieri
To Bocas del Toro
To monitor and establish experiments at field sites.

William Wcislo
To Washington, DC
For meetings with SI Staff Stacy Cavanagh (Senior Exec OUSS), Alberth Horvath (OUSFA), Nancy Bechtol (Director OFEO), Eva Pell (OUSS), James Douglas (Director OHR) and Kirk Johnson (Director, NMNH).

Oris Sanjur
To Cambridge MA
To attend Session 5 for the Palmer Leadership Development Program

Mark Torchin
To Oxnard, CA
To present a talk at the 2013 Western Society of Naturalists meeting

Héctor Guzmán
To San Jose, Costa Rica
To attend a workshop organized by Bi-national Project Panama-Costa Rica to present results from his manatee project



PROGRAMA DE CHARLAS PÚBLICAS

ENTRADA LIBRE

Desde la colonización de la tierra por las plantas, hace aproximadamente 450 Ma, estas han enfrentado condiciones ambientales adversas producto de variaciones climáticas y de cambios en la misma estructura terrestre. Pero fueron capaces de superar estos escenarios hasta alcanzar la diversidad que conocemos hoy. El estudio de los fósiles es la única herramienta directa que permite comprender cómo los fenómenos geológicos han afectado a las plantas, y cómo ellas llegaron a ser componente fundamental de la vida. Pese a las dificultades que conlleva su estudio, la información que obtenemos de las plantas fósiles permite entender los cambios en el clima y en la ecología, a escala local y global, ayudándonos a comprender mejor también qué fenómenos – y qué respuestas de la biota – podemos esperar en el futuro, en términos de cambio climático.

LILIANA LONDOÑO

Centro de Paleocología y Arqueología Tropical / STRI.

AUDITORIO
CENTRO EARL S. TUPPER
Ancón, Panamá

Para información adicional:
212-8000
perezma@si.edu

Miércoles

6

de noviembre
2013 | 6:00 pm

