



# STRINNEWS

DECEMBER 20, 2013



## TROPICAL FORESTS MITIGATE EXTREME WEATHER EVENTS

Credit: STRI Archives

◀ Forests may mitigate damage to infrastructure resulting from severe or prolonged tropical storms.

Los bosques pueden mitigar daños a infraestructuras que resultan como consecuencias de tormentas tropicales severas o prolongadas.



### STRIN MONTHLY TALK

Wed. Jan. 8, 6pm

Adriana Sautu

Bióloga, Coordinadora del Programa Educativo BIOMUSEO

Tupper Auditorium

Del aula al Biomuseo: una nueva relación museo-escuela

Tropical forests reduce peak runoff during storms and release stored water during droughts, according to researchers working at the Smithsonian Tropical Research Institute in Panama. Their results lend credence to a controversial phenomenon known as the sponge effect, which is at the center of a debate about how to minimize flood damage and maximize water availability in the tropics.

During nearly 450 tropical storms, a team of visiting scientists from the University of Wyoming measured the amount of runoff from pastureland, abandoned pastureland and forested land as part of a large-scale land-use experiment in the Panama Canal watershed initiated by STRI.

Data collected by STRI staff and analyzed by University of Wyoming students indicate that land-use history has complex, long-term effects. “We measured large differences in hydrologic response between watersheds with different land-use histories and land cover,” said Fred Ogden, STRI Senior Research Associate and Civil Engineering Professor at the University of Wyoming. “Our ultimate objective is to better understand these effects and include this improved understanding in a high-resolution hydrological model that we are developing to predict land-use effects in tropical watersheds.”

“The result for storm peaks is spectacular,” said Robert Stallard, hydrologist at STRI and the United States Geological Survey who developed the statistics for data analysis. “Storm-water runoff from grazed land is much higher than from forested land. The results are clearest after big storms.” On the other hand, forests released more water than grasslands and mixed-use landscapes during the late dry season, pointing to the importance of forests in regulating water flow throughout the year in seasonal climates.

Evidence to support the sponge effect was lacking for tropical forests, leading some to question its validity. “One of reasons why there isn’t more scientific evidence for the sponge effect is that you have to take what nature dishes out,” said Stallard, a staunch proponent of the sponge effect, who is often seen wearing Sponge Bob socks. “It requires a long-term institutional commitment to get good results. The USGS, STRI, University of Wyoming and the Panama Canal Authority have the resources to do that.”

Severe drought forced Panama Canal authorities to impose draft restrictions on transiting ships in 1997. In 2010, a major December storm system, examined in this study, halted shipping in the canal for 17 hours. Land use in the watershed not only affects world commerce but also water availability for Panama’s major urban areas. The

study is particularly relevant to land use decisions throughout the tropics where more than 50 percent of forests are now “secondary” forests that have grown back after logging or on abandoned pastureland.

The 700-hectare Panama watershed experiment, also known as Agua Salud, will run for 20 to 30 years, making it the largest ongoing study of land use in the tropics.

“Our project aims to clearly quantify environmental services such as water flow, carbon storage and biodiversity conservation that decision makers will consider as they evaluate projects from forest restoration to watershed management,” said Jefferson Hall, Smithsonian staff scientist and project director.

This research was supported by the Smithsonian Institution Forest Global Earth Observatory, ForestGEO; the U.S. Geological Survey, the U.S. National Science Foundation; the Panama Canal Authority; the National Environmental Authority of Panama, ANAM; the HSBC Climate Partnership; the Hoch family; Frank Levinson; the Fundación Alberto Motta and Roy and Caryl Cline.

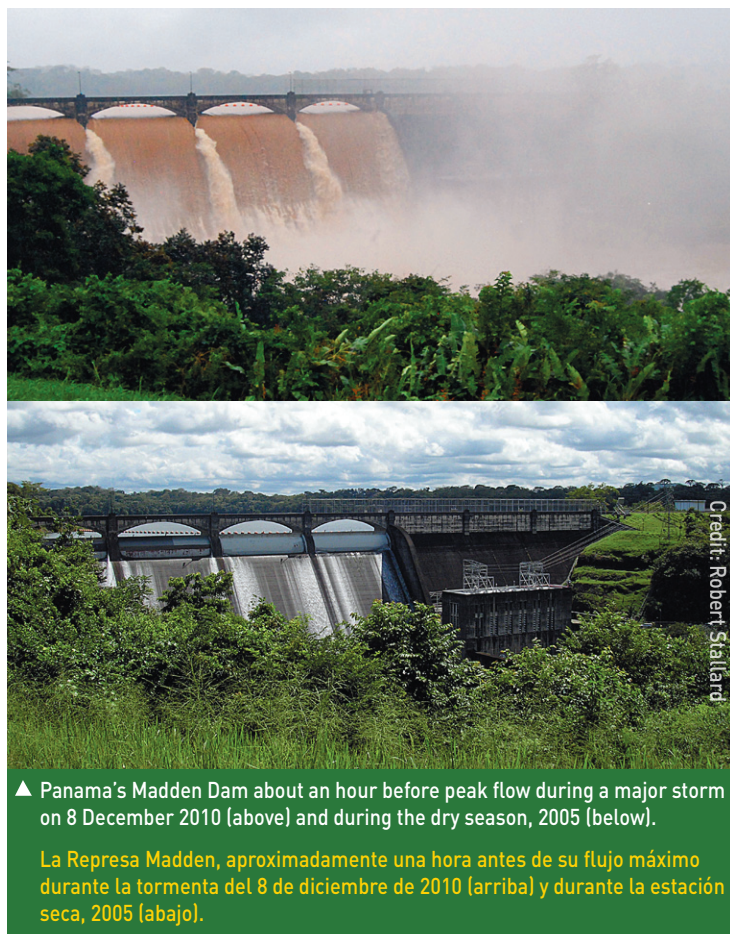
Ogden, F.L., Crouch, T.D., Stallard, R.F., Hall, J.S. 2013. Effect of land cover and use on dry season river runoff, runoff efficiency and peak storm runoff in the seasonal tropics of central Panama. *Water Resources Research*. Online. doi:10.1002/2013WR013956

## LOS BOSQUES TROPICALES MITIGAN FENÓMENOS CLIMÁTICOS EXTREMOS

De acuerdo con los investigadores que trabajan en el Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales en Panamá, los bosques tropicales reducen el máximo de escorrentía durante las tormentas y liberan el agua almacenada durante las sequías. Sus resultados dan credibilidad a un fenómeno controversial conocido como el efecto esponja, que está en el centro de un debate acerca de cómo minimizar los daños por inundaciones y maximizar la disponibilidad de agua en los trópicos.

Durante casi 450 tormentas tropicales, un equipo de científicos visitantes de la Universidad de Wyoming midió la cantidad de escorrentía en los pastos, pastizales abandonados y tierras forestales como parte de un experimento a gran escala de uso de la tierra en la cuenca del Canal de Panamá iniciada por el Smithsonian en Panamá.

Los datos recopilados por el personal del Smithsonian y analizados por estudiantes de la Universidad de Wyoming indican que el historial del uso del suelo, tiene efectos complejos a largo plazo. “Medimos las grandes diferencias en la respuesta hidrológica entre cuencas con distintos historiales de uso del suelo y la cubierta vegetal”, comentó Fred Ogden, investigador asociado del Smithsonian y Profesor de Ingeniería Civil en la Universidad de Wyoming. “Nuestro objetivo final es entender mejor estos efectos e incluir esta comprensión mejorada de un modelo hidrológico de alta resolución que estamos desarrollando



▲ Panama's Madden Dam about an hour before peak flow during a major storm on 8 December 2010 (above) and during the dry season, 2005 (below).

La Represa Madden, aproximadamente una hora antes de su flujo máximo durante la tormenta del 8 de diciembre de 2010 (arriba) y durante la estación seca, 2005 (abajo).

Credit: Robert Stallard

para predecir los efectos del uso del suelo en las cuencas tropicales”.

“El resultado de los picos de tormenta es espectacular”, comentó Robert Stallard, hidrólogo en el Smithsonian y en el Servicio Geológico de Estados Unidos (USGS), quien desarrolló las estadísticas para el análisis de datos. “La escorrentía de aguas pluviales de las tierras de pastoreo es mucho mayor que el de las tierras forestales. Los resultados son más claros después de grandes tormentas”. Por otro lado, los bosques liberan más agua que los pastizales y los paisajes de uso mixto durante la estación seca, lo que apunta a la importancia de los bosques en la regulación del flujo de agua durante todo el año durante climas estacionales.

La evidencia que apoya el efecto esponja hacía falta para los bosques tropicales, lo que ha llevado a algunos a cuestionar su validez. “Una de las razones por las que no hay más evidencia científica para el efecto esponja es que uno tiene que tomar lo que la naturaleza reparte,” comentó Stallard, ferviente defensor del efecto esponja, quien a menudo es visto luciendo calcetines de Bob Esponja. “Se requiere un compromiso institucional a largo plazo para conseguir buenos resultados. El USGS, el Smithsonian en Panamá, la Universidad de Wyoming y la Autoridad del Canal de Panamá tienen los recursos para hacerlo”.

Una grave sequía obligó a las autoridades del Canal de Panamá a imponer restricciones de calado en los buques que transitaban en 1997. En diciembre del 2010, un gran sistema de tormentas,

examinado en este estudio, detuvo el tránsito en el canal durante 17 horas. El uso de la tierra en la cuenca no sólo afecta el comercio mundial, sino también la disponibilidad de agua para las principales áreas urbanas de Panamá. El estudio es particularmente relevante para las decisiones de uso del suelo en los trópicos, donde más del 50 por ciento de los bosques son ahora los bosques “secundarios” que han vuelto a crecer después de la tala o al dejar de ser pastizales abandonados.

El experimento de 700 hectáreas de la cuenca del Canal de Panamá, también conocido como Agua Salud, tendrá una duración de 20 a 30 años, por lo que es el estudio en curso del uso del suelo más grande en los trópicos.

“Nuestro proyecto tiene como objetivo cuantificar claramente los servicios ambientales, tales como el flujo de agua, el almacenamiento de carbono y la conservación de la

biodiversidad que los tomadores de decisiones considerarán a medida que evalúan los proyectos de restauración forestal para el manejo de la cuenca”, comentó Jefferson Hall, científico del Smithsonian y director del proyecto.

Esta investigación fue apoyada por la Red de Observatorios Globales de la Tierra de la Institución Smithsonian, ForestGEO; el Servicio Geológico de EE.UU., la Fundación Nacional de Ciencia de los Estados Unidos; la Autoridad del Canal de Panamá; la Autoridad Nacional del Ambiente de Panamá, ANAM; el HSBC Climate Partnership; la familia Hoch; Frank Levinson; la Fundación Alberto Motta y Roy y Caryl Cline.

Ogden, F.L., Crouch, T.D., Stallard, R.F., Hall, J.S. 2013. Effect of land cover and use on dry season river runoff, runoff efficiency and peak storm runoff in the seasonal tropics of central Panama. *Water Resources Research*. Online. doi:10.1002/2013WR013956

## FIRST MARTIN BERGER SCIENCE CAMP AT GALETA

From December 13-17, 21 students, three teachers and two mothers from the remote community of La Cuchilla, El Bongo township, in Chiriquí's Bugaba district, participated in the first Martin Berger Science Camp at Galeta Point. None of the children had ever seen the ocean before arriving at the Smithsonian station on the Caribbean coast.

In addition to studying the mangroves, sea grass beds and coral reefs around the station, they learned scientific methods to take fossil samples from the Gatun Formation. The students also visited the Gatun locks, the visitors' center at the canal, the Morgan Battery, Colón Container Terminal and the city of Colón. Their guides were Lovely Alvear, Javier Hurtado, Yiriana Romero, Lineth Tuñón and Matías Díaz, coordinated by Jorge Morales.

“For these kids from such a remote village, a visit the Smithsonian is the scientific and cultural trip of their lives,” said Stanley Heckadon-Moreno, station director, who thanks the staff for hosting the students. “The Ministry of Education, the Panama Canal Authority and the Colon Free Zone have been very supportive for this course, which would not have taken place without a generous donation from Larry Berger.”

## PRIMER CAMPAMENTO DE CIENCIA MARTIN BERGER EN GALETA

Del 13 al 17 de diciembre, 21 estudiantes, tres profesores y dos madres de familia de la remota comunidad de La Cuchilla, corregimiento El Bongo, distrito de Bugaba, Chiriquí, participaron en el primer Campamento de Ciencia Martin Berger en Punta Galeta. Ninguno de los niños había visto el mar antes de llegar a la estación Smithsonian en la costa caribeña.



▲ Children learned to classify the fossils they collected during a field trip to the Gatun Formation.

Los niños aprendieron a clasificar los fósiles recogidos durante una excursión a la Formación Gatún.

Además de estudiar los manglares, los lechos de pastos marinos y los arrecifes de coral alrededor de la estación, aprendieron los métodos científicos para tomar muestras de fósiles de la Formación Gatún. Luego, los estudiantes visitaron las esclusas de Gatún, el centro de visitantes del canal, la Bateria Morgan, Colon Container Terminal y la ciudad de Colón. Los guías fueron Lovely Alvear, Javier Hurtado, Yiriana Romero, Lineth Tuñón y Matías Díaz, coordinados por Jorge Morales.

“Para estos niños de una aldea tan remota, una visita al Smithsonian es el viaje científico y cultural de sus vidas”, dijo Stanley Heckadon-Moreno, director de Galeta, quien agradece al personal de la organización de los estudiantes. “El Ministerio de Educación, la Autoridad del Canal de Panamá y la Zona Libre de Colón han sido un gran apoyo para este curso, lo que no habría tenido lugar sin una generosa donación de Larry Berger”.

## HOW DO TREES GET THEIR FIX?

Nitrogen is a nutrient trees need but it's not always on the menu in nutrient-poor tropical soils. Some trees take matters into their own hands -- or roots, more precisely -- teaming up with soil bacteria to grab atmospheric nitrogen ( $N_2$ ) and transforming it into an  $N$  trees can use. Some nitrogen-fixers have been proven to crank up the process on-demand in the early regeneration secondary tropical forests, an important finding published by STRI researchers this year in *Nature*.

Maga Gei of the University of Minnesota asks if these trees can turn down the process once a forest gets its  $N$  fix. (Trees that can't fix nitrogen, which pop up as a forest gets older, get their  $N$  dose from the decomposed leaves of the fixers.)

Gei found that some trees in dry tropical forests can't stop fixing nitrogen, while others only rev up the process when nitrogen is in short supply. As a CIC-Smithsonian fellow, she grew legume tree seedlings to find out how fixers perform when inoculated with different symbiotic bacteria. "This project will help us understand nutrient cycles in tropical forests and their impacts on a large group of plants that have major ecological and economic importance" she says.



## ¿CÓMO LOS ÁRBOLES OBTIENEN SU DOSIS?

El nitrógeno es un nutriente que los árboles necesitan, pero no siempre está en el menú de los suelos tropicales pobres en nutrientes. Algunos árboles toman el asunto en sus propias manos, o mejor dicho, en sus propias raíces, trabajando en equipo con las bacterias del suelo para capturar el nitrógeno atmosférico ( $N_2$ ) y transformarlo en un "N" que los árboles pueden usar. Se ha comprobado que algunos fijadores de nitrógeno pueden poner en marcha el proceso por demanda en los principios de la regeneración de bosques tropicales secundarios, un hallazgo importante publicado este año por los investigadores del Smithsonian en Panamá en la revista *Nature*.

Maga Gei de la Universidad de Minnesota se pregunta si estos árboles pueden rechazar el proceso una vez que un bosque recibe su dosis de  $N$ . (Los árboles que no pueden fijar el nitrógeno, que crecen a medida que un bosque madura, obtienen su dosis de  $N$  de las hojas descompuestas de los fijadores.)

Gei encontró que algunos árboles en los bosques tropicales secos no pueden dejar de fijar el nitrógeno, mientras que otros sólo aceleran el proceso cuando el nitrógeno es escaso. Como becaria CIC del Smithsonian, creció plántulas de árboles de leguminosas para averiguar cómo los fijadores trabajan cuando se inoculan con distintas bacterias simbióticas. "Este proyecto nos ayudará a entender los ciclos de nutrientes en los bosques tropicales y sus repercusiones en un gran grupo de plantas que tienen una gran importancia ecológica y económica", nos comenta.

Photo by Sean Matison

STRI commemorated decades of service by employees of the institute on Thursday. The Service Pins Awards Ceremony honored the following people:

STRI celebró décadas de servicio prestado por empleados del instituto el jueves. La Ceremonia de Entrega de Pines honró a las siguientes personas:

**30 years - 30 años**

Gabriel Ábrego Batista  
Richard Cooke  
Roxana Durán  
Basilio Mela  
Virgilio Sánchez Ramos  
John Christy  
Joe Wright

**20 years - 20 años**

Marissa Batista  
Ricardo Cajar  
Ernesto Peña  
Rolando Pérez  
José Ramón Perurena  
Ricardo Racines  
Lisa Barnett  
Enrique Moreno

**10 years - 10 años**

Anabelle Arroyo  
Belkis Jiménez  
Juan Murillo  
Ruth Gisela Reina  
Marlon Smith  
Mark Torchin

