

## Tupper 4pm seminar

Tuesday, March 10, 4pm seminar speaker will be Jacques Van Alphen, Leiden University, Netherlands  
**Global warming, the evolution of metabolic rates and the lack of adult lipidogenesis in insect parasitoids**

## Paleo-Talks

**Tuesday March 10, 12m,** Paleo-talk speaker will be Agustín Cardona, Universidad de Sao Paulo, Brazil  
**Crystallization and exhumation of granitoid crust in Central-Western Panama: tectonic implications for the formation of the Panama isthmus**

**Wednesday, March 11, 4pm,** Paleo-talk speakers will be Bruce McFadden and Catalina Pimiento, University of Gainesville  
**By land and sea: Miocene land mammals and giant shark babies from Panama**

## Bambi seminar

Thursday, March 12, Bambi seminar speaker will be Jaques van Alphen, Leiden University  
**Update on sexual selection and speciation in Lake Victoria fishes**

## Arrivals

Sabrina Amador-Vargas, Universidad de Costa Rica, to study the behavior of leaf cutting by *Pseudomyrmex satanicus* ants associated with *Acacia melanoceras* at Tupper.

John Hallam and Francesco Guarato, University of Southern Denmark, to participate in the ChiRoPing Project, on BCI.



Smithsonian Tropical Research Institute, Panamá

[www.stri.org](http://www.stri.org)

March 6, 2009

## Cleaning the atmosphere of carbon: African forests out of balance

Tropical forests store and process large amounts of carbon, affecting the amount of CO<sub>2</sub> in the atmosphere, and hence the rate and magnitude of climate change. The extent of the contribution of tropical forests in this role is uncertain, largely because of a lack of monitoring. An international collaboration has now collected and analysed data from a ten-country network of 79 long-term monitoring plots across the largest tropical continent - Africa. Their findings reveal that above-ground carbon storage in live trees increased by 0.63 tonnes of carbon per hectare per year between 1968 and 2007.

STRI's Helene Muller-Landau, who directs the project to monitor carbon budgets in forest study sites worldwide as part of STRI's Center for Tropical Forest Science and the HSBC Climate Partnership, published "Carbon cycle: Sink in the African jungle" in *Nature* (February 19). According to Muller-Landau, "While we still can't explain exactly what is behind this carbon sink, one thing we know for sure is that it can't be a sink forever. Trees and forests just can't keep

getting bigger. Tropical forests are buying us a bit more time right now, but we can't count on them to continue to offset our carbon emissions in the future."

*Information taken from Nature's editor summary and EurekAlert!*

Los bosques tropicales almacenan y procesan grandes cantidades de carbono, haciendo una diferencia en la cantidad de CO<sub>2</sub> en la atmósfera, y por lo tanto también en la proporción y magnitud en el cambio climático. La contribución de los bosques tropicales en este proceso es incierto, debido, principalmente a la falta de monitoreo. Una colaboración internacional ha recogido y analizado datos de 79 parcelas de monitoreo en una red de diez países a través del continente tropical más extenso: África. Sus descubrimientos revelan que la capacidad de depositar carbono sobre la superficie ha aumentado 0.63 toneladas de carbono por hectárea por año, entre 1968 y 2007.

Helene Muller-Landau, quien dirige el proyecto para



BCI 50 hectare plot, 2006

monitorear los presupuestos de carbono en sitios de estudio en bosques tropicales alrededor del mundo como parte del Centro de Ciencias Forestales del Trópico de STRI y el Climate Partnership del HSBC, publicó "Carbon cycle: Sink in the African jungle" [Ciclo de carbono: Sumidero en la jungla africana] en *Nature* (19 de febrero). De acuerdo a Muller-Landau, "Mientras no podamos explicar exactamente qué hay detrás de este aumento, hay algo de lo que sí estamos seguros: no puede ser un sumidero para siempre. Los árboles y bosques no pueden seguir aumentando de tamaño indefinidamente. Los bosques tropicales nos están comprando tiempo ahora mismo, pero no podemos contar con que sigan balanceando nuestras emisiones de carbono en el futuro.



## More arrivals

Alexander Shekin, University of Florida, to participate in REDD in the MAP Region: Social dynamics and ecological consequences of international carbon sequestration policies in a developing landscape, at Tupper.

Julia Barske, University of California in Los Angeles and Francesca Coccon, University of Ferrara, Italy, to study hormonal and neural control of a sexually dimorphic behavior, in Gamboa.

Aafke Oldenbeuving, Leiden University, to conduct studies of figs and fig-associated organisms, on BCI.

Charlotte Jander, Cornell University, to study plant sanctions and wasp pollination behavior in the fig tree-fig wasp mutualism, on BCI.

Instructors and students participating in: Princeton 2009 field course in Gamboa, and Sustainable Forestry in Tropical Ecosystems-Panama 2009, on BCI

## New publications

*Correction:*

Anderson, L.O., Malhi, Yadvinder, Ladle, R.J., Aragao, L.E.O.C., Shimabukuro, Y., Phillips, Oliver L., Baker, Timothy R., Costa, A.C.L., Espejo, J.S., Higuchi, N., Laurance, William F., Lopez-Gonzalez, G., Monteagudo, Abel, Nunez Vargas, Percy, Peacock, J., Quesada, C.A., Almeida, Samuel, and Vasquez Martinez, Rodolfo. 2009. "Influence of landscape heterogeneity on spatial patterns of wood productivity, wood specific density and above ground biomass in Amazonia." *Biogeosciences Discussions* 6(1): 2039-2083.

# Drought Sensitivity of the Amazon Rainforest

Oliver L. Phillips, Luiz E. O. C. Aragão, Simon L. Lewis, Joshua B. Fisher, Jon Lloyd, Gabriela López-González, Yadvinder Malhi, Abel Monteagudo, Julie Peacock, Carlos A. Quesada, Geertje van der Heijden, Samuel Almeida, Iêda Amaral, Luzmila Arroyo, Gerardo Aymard, Tim R. Baker, Olaf Bánki, Lilian Blanc, Damien Bonal, Paulo Brando, Jerome Chave, Atila Cristina Alves de Oliveira, Nallaret Dávila Cardozo, Claudia I. Czimczik, Ted R. Feldpausch, Maria Aparecida Freitas, Emanuel Gloor, Niro Higuchi, Eliana Jiménez, Gareth Lloyd, Patrick Meir, Casimiro Mendoza, Alexandra Morel, David A. Neill, Daniel Nepstad, Sandra Patiño, Maria Cristina Peñuela, Adriana Prieto, Fredy Ramírez, Michael Schwarz, Javier Silva, Marcos Silveira, Anne Sota Thomas, Hans ter Steege, Juliana Stropp, Rodolfo Vásquez, Przemyslaw Zelazowski, Esteban Alvarez Dávila, Sandy Andelman, Ana Andrade, Kuo-Jung Chao, Terry Erwin, Anthony Di Fiore, Eurídice Honorio C., Helen Keeling, Tim J. Killeen, William F. Laurance, Antonio Peña Cruz, Nigel C. A. Pitman, Percy Núñez Vargas, Hirma Ramírez-Angulo, Agustín Rudas, Rafael Salamão, Natalino Silva, John Terborgh, Armando Torres-Lezama

The Amazon is surprisingly sensitive to drought, according to a thirty-year study, published today in *Science*. It provides the first solid evidence that drought causes massive carbon release in tropical forests, mainly by killing trees.

"For years the Amazon has been helping to slow down climate change. But relying on this subsidy from nature is extremely dangerous", said Oliver Phillips, from the University of Leeds and the lead author of the research. STRI's William F. Laurance is one of the co-authors in the study. "If the earth's carbon sinks slow, or go into reverse, carbon dioxide levels will rise even faster. Deeper cuts in emissions will be required to stabilize our climate," adds Phillips.

The study was based on the 2005 drought in the Amazon—one of the worst on record—which provided a glimpse into future climate change events, in which the Amazon dry seasons would become more intense. The 2005 drought sharply reversed decades of carbon absorption, when the Amazon was helping to slow climate change. The total impact of the drought on old-growth forests was equivalent to five billion tonnes of emitted carbon dioxide.

To calculate changes in carbon storage, 68 scientists examined more than 100 forest plots

across the Amazon's 600 million hectares, from Brazil to Ecuador, identified and measured the growth of over 100,000 trees, and recorded tree deaths as well as new trees. The study found that for at least 25 years the Amazon forest has acted as a global carbon sink. A similar process has also been occurring in Africa. In fact, if the tropical forests were not mopping it up the concentration of CO<sub>2</sub> would be increasing in the atmosphere 30% faster. The study also revealed the precise sensitivity of the Amazon to warming and drought.

El Amazonas es sorprendentemente vulnerable a la sequía, de acuerdo a un estudio de 30 años, publicado hoy en *Science*. Este proporciona la primera evidencia sólida de que la sequía causa una emisión masiva de carbono en bosques tropicales, principalmente al matar árboles.

“Por años el Amazonas ha ayudado a desacelerar el cambio climático. Pero confiar en este subsidio de la naturaleza es extremadamente peligroso” afirma Oliver Phillips de la Universidad de Leeds y autor principal de este estudio, donde William F. Laurance, de STRI, es uno de los coautores. “Si los sumideros de carbono de la tierra pierden capacidad o revierten, los niveles del dióxido de carbono subirán más rápido. Se necesitarían cortes más profundos en las emisiones para

estabilizar nuestro clima” añade Phillips.

El estudio se basa en la sequía de 2005 en el Amazonas—una de las peores que se han registrado— y que suministró un vistazo de futuros eventos de cambios climáticos, en donde las estaciones secas del Amazonas serían más intensas. La sequía de 2005 revirtió abruptamente décadas de absorción de carbono, cuando el Amazonas estaban ayudando a desacelerar el cambio climático. El impacto total de la sequía en los bosques de viejo crecimiento fue equivalente a cinco toneladas de emisiones de dióxido de carbono.

Para calcular los cambios en el sumidero de carbono, 68 científicos examinaron más de 100 parcelas de bosque a través de los 600 millones de hectáreas del Amazonas, desde Brasil hasta el Ecuador, e identificaron y midieron el crecimiento de más de 100,000 árboles. También registraron la muerte de árboles así como el nacimiento de nuevos árboles.

El estudio reveló que el Amazonas ha servido como sumidero de carbono por lo menos por 25 años. Un proceso similar ocurre en África. De hecho, si los bosques tropicales no lo estuvieran absorbiendo, la concentración de CO<sub>2</sub> aumentaría un 30% más rápido en la atmósfera. El estudio también reveló la vulnerabilidad del Amazonas al calentamiento y a la sequía.

## More publications

Laurance, William F. 2009. "How should the ATBC approach conservation?" *Biotropica* 41(2): 139-141.

Laurance, William F. 2009. "Possum on the rostrum." *Natural History* April: 48.

McAlpine, C.A., Etter, A., Fearnside, Philip M., Seabrook, L., and Laurance, William F. 2009. "Increasing world consumption of beef as a driver of regional and global change: A call for policy action based on evidence from Queensland (Australia), Colombia and Brazil." *Global Environmental Change* 19(1): 21-23.

Paine, C.E. Timothy, and Harms, Kyle Edward. 2009. "Quantifying the effects of seed arrival and environmental conditions on tropical seedling community structure." *Oecologia* Online.

Van Bael, Sunshine A., Valencia, Mariana C., Rojas, Enith I., Gomez Q., Nelida E., Windsor, Donald M., and Herre, Edward Allen. 2009. "Effects of foliar endophytic fungi on the preference and performance of the leaf beetle *Chelymorpha alternans* in Panama." *Biotropica* 41(2): 221-225.

## STRI in the news

The Bocas del Toro Research Station is now on Facebook: Check out the page and become a fan today!

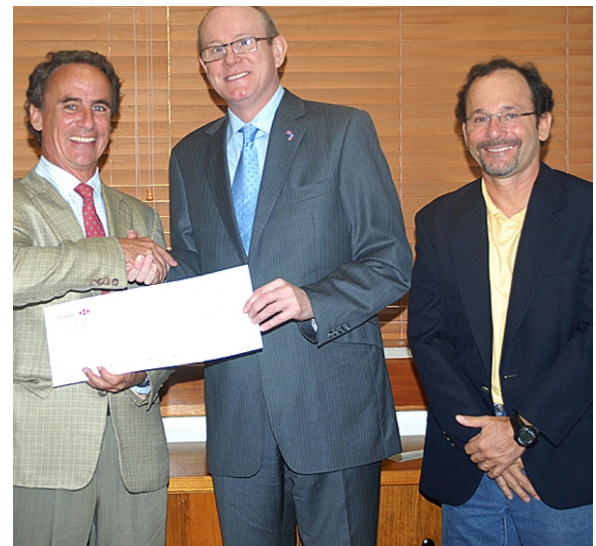
"Climate change: Snakes tell a torrid tale" by Matthew Huber. 2009. Nature Reports: Climate Change: March.

"Paleontologists strike fossil gold in Colombia; coal mining removes rock layers to reveal mammoth snakes, other finds" by Juan Forero. 2009. *The Washington Post*: March 4.

## UK co-sponsors radio campaign on marine climate change

Richard Austen, British ambassador in Panama (center) presented a check to STRI's director Eldredge Bermingham (left) and marine biologist Héctor M. Guzmán as a donation to launch an educational radio campaign on the marine climate change. The messages will be sponsored by STRI, the British Embassy in Panama, and Heriot-Watt University, Scotland. This campaign aims at increasing awareness in the community on the risks the global warming has on the oceans temperature and level.

Richard Austen, embajador del Reino Unido en Panamá hace entrega de un cheque al director de STRI Eldredge Bermingham y al biólogo marino Héctor M. Guzmán como donación para el lanzamiento de una campaña educativa radial sobre el cambio climático marino. Los mensajes serán patrocinados por STRI, la Embajada Británica de Panamá



## Tour of Colon: Museums and visitor's centers network

Recently, a group of participants of the Panama's Museums and Visitor's Centers Network (Red de Centros de Visitantes y Museos de Panamá) organized a tour to Colon province, on the Caribbean Coast of Panama. The photo at right shows STRI's Belkys Jiménez (first from the left) with other members of the network in San Lorenzo. Members of Patronato de Portobelo y San Lorenzo, Chagres National Park, Protected Areas National System, Panamá Viejo, the National Library, Summit Gardens, Metropolitan Natural Park, STRI's visitor center on BCI, Culebra and Galeta, Centro El Tucán, Los Rapaces Ecotourism Group, IRG/USAID, Instituto Nacional de Cultura (INAC) Instituto Panameño de Turismo (IIPAT), Autoridad



Nacional del Ambiente (ANAM) also participated in the tour.

Recientemente, un grupo de participantes de la Red de Centros de Visitantes y Museos de Panamá organizaron un recorrido en la provincia de Colón, en la costa caribe de Panamá. La foto de arriba muestra a Belkys Jiménez, de STRI (primera desde la izquierda) con otros miembros de red en San Lorenzo. Miembros del Patronato de Portobelo y San Lorenzo, el

y la Universidad Heriot-Watt de Escocia. Los mensajes buscan elevar la conciencia en la población sobre los riesgos que el calentamiento global tiene en el aumento en la temperatura y nivel de los océanos.

Parque Nacional Chagres, el Sistema Nacional de Areas Protegidas, los centros de visitantes de STRI en BCI, Culebra y Galeta, el Centro El Tucán, el Grupo de Ecoturismo Los Rapaces, IRG/USAID, el Instituto Nacional de Cultura, el Instituto Panameño de Turismo y la Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM) también participaron en el recorrido.



The emergence of angiosperms in tropical forests at the expense of the gymnosperms, their ancestral relatives, was one of the most important events in the evolutionary history of terrestrial plants. Conifers of the Podocarpaceae were an important component of the Gondwanan flora, but were virtually eliminated from the tropics following the evolution of angiosperms in the early Cretaceous. Yet they remain one of the few gymnosperm families that still occur in tropical forests. What enables podocarps to persist in angiosperm-dominated tropical environments?

STRI staff scientist Ben Turner and former Tupper fellow Lucas Cernusak (now at Charles Darwin University) organized a workshop on tropical podocarps held on the 2-6 February 2009 at Macquarie University, Sydney, Australia. Funded by the ARC-NZ Network for Vegetation Function, the workshop brought together a multi-disciplinary group of scientists, including STRI associate Jim Dalling (University of Illinois), working on podocarps in both temperate and tropical ecosystems. Key topics included the current and historical distribution of podocarps in tropical forests, the ecology of angiosperm-gymnosperm competition, phylogeny of the Podocarpaceae, as well as various aspects of the ecophysiology and mineral nutrition of podocarps that influence their distribution, including the unusual root nodules that appear to be a key feature of all podocarp species.

One of the key conclusions of the workshop was that tropical podocarps do not represent Gondwanan relicts, but have actively dispersed back into tropical forests, at least in south east Asia, since the late Eocene (<40 million years ago). In doing so they have successfully filled available ecological niches, including parasitism and a semi-aquatic lifestyle (see photo at right.) Podocarps in the Neotropics occur in both montane and lowland sites,



## Challenging Angiosperm Dominance: Podocarpaceae in Tropical Forests

*Participants. (Participantes) Back row, left to right (Atrás, de izquierda a derecha): Tim Brodribb, David Coomes, Mike Lawes, Phil Ladd, Neal Enright, Peter Bellingham, Ed Biffin. Front row, left to right (Adelante, de izquierda a derecha): Hans Lambers, Chris Lusk, Ian Dickie, Lucas Cernusak, Jim Dalling, Ben Turner.*

*Photo: Samantha Newton*

although in Panama they seem to be restricted to either very wet locations or very infertile soils. A book on podocarps in tropical forests, containing review chapters by workshop participants, will be published by the Smithsonian Institution Press later this year.

**El surgimiento de angiospermas en los bosques tropicales a expensas de los gimnospermas, sus parientes ancestrales, fue uno de los eventos más importantes en la historia evolutiva de las plantas terrestres. Coníferas de Podocarpaceae eran un componente importante de la flora de Gondwana, pero fueron virtualmente eliminados de los trópicos siguiendo luego de la evolución de los angiospermas a principios del Cretáceo. Sin embargo, siguen siendo una de las pocas familias de gimnospermas que aún se dan en los bosques tropicales. ¿Qué permite a los podocarpos mantenerse en los ambientes tropicales dominados por los angiospermas?**

El científico de STRI Ben Turner y el ex-becario Tupper Lucas Cernusak de Charles Darwin University organizaron un taller sobre podocarpos del 2 al 6 de febrero en Macquarie University, Sydney, Australia. Con fondos de la ARC-NZ Network for Vegetation Function, el taller

reunió a un grupo multidisciplinario de científicos incluyendo al investigador asociado de STRI Jim Dalling, University of Illinois, quien trabaja en podocarpos en ambos ecosistemas templados y tropicales. Se discutieron tópicos clave como la distribución actual e histórica de los podocarpos en los bosques tropicales, la ecología de la competencia entre angiospermas y gimnospermas, la filogenia de Podocarpaceae, y varios aspectos de ecofisiología y nutrición mineral de podocarpos, su distribución incluyendo nódulos de raíces poco comunes que parecen ser una característica clave en todas las especies de podocarpos.

Una de las conclusiones principales del taller fue que los podocarpos tropicales no representan reliquias de Gondwana, sino que se han dispersado activamente en los bosques tropicales, al menos en el sureste de Asia, desde finales del Eoceno (<40 millones de años atrás). Al hacerlo, han llenado con éxito los nichos ecológicos disponibles, incluyendo parasitismo y formas de vida semi-acuáticas (ver foto a la derecha). Podocarpos en los neotrópicos ocurren en ambas

tierras bajas y montañas. En Panamá parecen estar restringidos a lugares muy húmedos o suelos muy poco fértiles. Smithsonian Institution Press publicará un libro sobre podocarpos con capítulos de los participantes del taller a finales de este año.



*Retrophyllum minor, a semi-aquatic podocarp endemic to New Caledonia, growing in a stream draining an ultramafic landscape in the south-east of Grand Terre. Photo: Jim Dalling*

*Retrophyllum minor, un podocarp semi-acuático endémico de Nueva Caledonia, crece en un riachuelo drenando un paisaje ultramáfico en el sureste de Grand Terre.*