



AUG 29, 2014

# STRI NEWS



## THE PROTECTIVE FUNGUS INSIDE

The bacteria, fungi and other microorganisms living in and on human bodies — our microbiome — is getting a lot of attention as its importance to human health becomes better understood.

The same is true for plant microbiomes, especially on cultivated plants. A group of 11 researchers, five of them from STRI, recently discovered how a single fungus living inside cacao plants radically alters processes from photosynthesis to the expression of disease resistance genes.

By spraying endophyte-free cacao leaves with the dominant endophytic fungus found in healthy cacao leaves, *Colletotrichum tropicale*, the researchers markedly increased expression of a gene that confers disease resistance and induced changes in expression of hundreds of other genes.

"We think this usually unnoticed inhabitant of plant leaves turns on genes that protect the plant," said Luis Mejía, first author of the paper published in *Frontiers in Microbiology*. "But the plant may pay a cost for this service because the

fungus-inoculated plants have lower photosynthesis and altered nitrogen metabolism."

Mejía recently finished a three-year Earl S. Tupper postdoctoral fellowship at STRI and is now employed by Panama's government research institute INDICASAT and the University of Panama. STRI's Allen Herre, Klaus Winter, Milton García and Sunshine Van Bael also contributed to the paper, which combines their expertise in mutualisms, plant physiology and fungal genetics.

"It's becoming widely recognized that microbes live within the tissues of nearly all macro-organisms, from corals to insects, plants and vertebrate animals," said Herre. "Genetic and phenotypic studies of plants are going to have to take microbial symbionts into consideration."

Mejía L.C., Herre E.A., Sparks J.P., Winter K., García M.N., Van Bael S.A., Stitt J., Shi Z., Zhang Y., Guiltinan M.J. and Maximova S.N. 2014. Pervasive effects of a dominant foliar endophytic fungus on host genetic and phenotypic expression in a tropical tree. *Front. Microbiol.* 5:479. doi:10.3389/fmicb.2014.00479

◀ This photomicrograph shows the stringy fungal hyphae of an endophyte growing through leaf cells.

Image courtesy USDA.

Esta micrografía muestra las fibrosas hifas de los hongos de una endófita creciendo a través de las células de una hoja.

Imagen cortesía de la USDA.



### SEMINARS

#### TUPPER SEMINAR

Tues., Sep. 2, 4pm

**Jeb Byers**

**University of Georgia**

**Tupper Auditorium**

Using marine parasites to address macroecological questions with microscopic organisms

#### Public Talk

Wed., Sep. 3, 6pm

**Richard Cooke**

**STRI**

**Tupper Auditorium**

¿Cuáles especies de animales aparecen en el arte precolombino de Panamá y por qué?



Luis Mejia is one of five STRI-associated authors of a new paper that shows the many ways that fungal endophytes interact with their host plants.

Luis Mejia es uno de los cinco autores asociados con el Smithsonian en Panamá, de un nuevo artículo que muestra las muchas maneras en que los hongos endófitos interactúan con sus plantas hospederas.

## EL HONGO PROTECTOR INTERIOR

Las bacterias, hongos y otros microorganismos que viven dentro y en los cuerpos de los humanos – nuestro microbioma – está recibiendo mucha atención a medida que su importancia para la salud humana se entiende mejor.

Lo mismo es cierto para los microbiomas de plantas, especialmente de plantas cultivadas. Un grupo de 11 investigadores, cinco de ellos del Smithsonian en Panamá, recientemente descubrieron cómo un solo hongo que vive dentro de las plantas de cacao altera procesos radicalmente, desde la fotosíntesis hasta la expresión de genes de resistencia a enfermedades.

Al asperjar hojas de cacao libres de endófitos con el hongo endófitico dominante encontrado en hojas sanas de cacao, *Colletotrichum tropicale*, los investigadores aumentaron notablemente la expresión de un gen que confiere resistencia a enfermedades, así como la inducción de cambios en la expresión de cientos de otros genes.

“Creemos que este habitante generalmente desapercibido de hojas de la planta, enciende genes que protegen la planta”, comentó Luis Mejía, autor principal del artículo publicado en *Frontiers in Microbiology*. “Sin embargo, la planta paga un costo por este servicio debido a que las plantas inoculadas con el hongo tienen menor fotosíntesis y metabolismo del nitrógeno alterado.”

Mejía terminó recientemente la beca de post doctorado Earl S. Tupper del Smithsonian de tres años y en la actualidad trabaja en el Instituto de Investigaciones Científicas y Servicios de Alta Tecnología de Panamá (INDICASAT) y en la Universidad de Panamá. Allen Herre, Klaus Winter, Milton García y Sunshine Van Bael también contribuyeron al artículo, que combina su experiencia en mutualismos, fisiología vegetal y genética de hongos.

“Está llegando a ser ampliamente reconocido que los microbios viven dentro de los tejidos de casi todos los macro-organismos, desde los corales a los insectos, las plantas y los animales vertebrados”, comentó Herre. “Los estudios genéticos y fenotípicos de las plantas van a tener que tomar los simbiontes microbianos en consideración.”

Mejía L.C., Herre E.A., Sparks J.P., Winter K., García M.N., Van Bael S.A., Stitt J., Shi Z., Zhang Y., Guiltinan M.J. and Maximova S.N. 2014. Pervasive effects of a dominant foliar endophytic fungus on host genetic and phenotypic expression in a tropical tree. *Front. Microbiol.* 5:479. doi:10.3389/fmicb.2014.00479



## MARY JANE WEST-EBERHARD WINS HAMILTON PRIZE

At the quadrennial congress of the International Union for the Study of Social Insects (IUSSI) in Cairns, Australia, STRI emeritus scientist Mary Jane West-Eberhard received the highest honor the society bestows: the Hamilton Prize. Named in honor of the late William D. Hamilton—one of the most influential evolutionary biologists of the 20th Century—the prize recognizes lifetime achievement in studies of social insects, profound scientific contributions, and broad influence on colleagues and students.

Her extensive research on the biology of social insects led Mary Jane to more general insights regarding the evolutionary significance of the environment in shaping phenotypic expression, which resulted in her landmark 618-page book *Developmental Plasticity and Evolution*, published in 2003.

A member of both the United States National Academy of Sciences and the American Academy of Arts and Sciences, Mary Jane was elected as a foreign member of the Italian Accademia Nazionale dei Lincei in 2005. She has been president of the Society for the Study of Evolution and a member of the NAS Committee on Human Rights, and has won several other prestigious prizes for her work.

Her nomination, from two geographical sections of the IUSSI, was voted upon by the presidents of all sections.

"I cannot think of a more deserving recipient who best combines Hamilton's brilliance in natural history and evolutionary theory, especially as they relate to the evolution of social behavior in insects," said STRI staff scientist, Bill Wcislo. "Bill Hamilton was a nice guy, one might even say he was altruistic in many ways. Mary Jane is a nice guy (gal) too. Her professional claim to fame in social insect circles is not altruism, but, reflecting her personality (perhaps), social competition. But personally she is extraordinarily altruistic, and so there was a certain poetry in making this award."

The New Scientist recently profiled Mary Jane's career:

<http://www.the-scientist.com/?articles.view/articleNo/40583/title/Connecting-the-Dots/>

## MARY JANE WEST-EBERHARD GALARDONADA CON EL PREMIO HAMILTON

Durante el congreso cuadrienal de la Unión Internacional para el Estudio de Insectos Sociales (IUSSI por sus siglas en inglés) en Cairns, Australia, la científica emérita del Smithsonian en Panamá, Mary Jane West-Eberhard recibió el más alto honor que otorga la sociedad: el Premio Hamilton. Nombrado en honor del fallecido William D. Hamilton – uno de los biólogos evolucionistas más influyentes del siglo 20 – el premio reconoce su destacada trayectoria en el estudio de los insectos sociales, sus profundas contribuciones científicas y la amplia influencia sobre sus colegas y estudiantes.

Su extensa investigación sobre la biología de los insectos sociales llevó a Mary Jane a ideas más generales sobre la importancia evolutiva del medio ambiente en la formación de la expresión fenotípica, lo que resultó en su relevante libro de 618 páginas *Developmental Plasticity and Evolution*, publicado en el 2003.

Miembro de la Academia Nacional de las Ciencias de los Estados Unidos y de la Academia Americana de las Artes y las Ciencias, Mary Jane fue elegida como miembro extranjero de Accademia Nazionale dei Lincei en el 2005. Ha sido presidente de la Sociedad para el Estudio de la Evolución y miembro del Comité de Derechos Humanos de NAS y ha ganado varios premios prestigiosos por su trabajo.

Su nombramiento, por parte de dos secciones geográficas de la IUSSI, fue sometido a voto por los presidentes de todas las secciones.

"No puedo pensar en un destinatario más merecedor que mejor combina la brillantez de Hamilton en la historia natural y la teoría de la evolución, especialmente en lo relativo a la evolución del comportamiento social de los insectos", comentó el científico del Smithsonian, Bill Wcislo. "Bill Hamilton era un buen tipo, incluso se podría decir que era altruista de muchas maneras. Mary Jane es una buena persona también. Su afirmación profesional a la fama en los círculos sociales de insectos no es altruismo, sino, lo que refleja su personalidad (tal vez), la competencia social. Pero personalmente ella es extraordinariamente altruista y así que había una cierta poesía en la elaboración de este galardón".

El New Scientist recientemente destacó la carrera de Mary Jane:

<http://www.the-scientist.com/?articles.view/articleNo/40583/title/Connecting-the-Dots/>



New STRI Fellow Erin Dillon returns from a field site in Bocas del Toro this august.

La nueva becaria del Smithsonian en Panamá, Erin Dillon regresa de un sitio de campo en Bocas del Toro este agosto.

## CONGRATULATIONS NEW SHORT-TERM FELLOWS

In July STRI's Office of Academic Programs met with staff scientists to approve a total of \$19,500 in short-term fellowships. These fellowships give graduate students, and occasionally undergraduate and postdoctoral candidates, the opportunity to explore research possibilities at STRI. Fellowship awards ranged from \$2,000-4,000 dollars. The next deadline for short-term fellowship applications is October 15.

## FELICITACIONES A LOS NUEVOS BECARIOS A CORTO PLAZO

En el mes de julio, la Oficina de Programas Académicos se reunió con el personal científico para aprobar un total de \$19,500 en becas a corto plazo. Estas becas ofrecen a los estudiantes de post grado y en ocasiones a los candidatos de licenciatura y posdoctorado, la oportunidad de explorar las posibilidades de investigación en el Smithsonian. Las becas variaron entre los \$2,000 y \$4,000. La próxima fecha límite para las solicitudes de becas de corto plazo es el 15 de octubre.

Smithsonian Tropical Research Institute  PANAMA

# Les invitamos a visitar la nueva exhibición ¡Fabulosas Ranas de Panamá!

MARTES A VIERNES

1:30 PM - 4:00 PM (Giras cada 30 minutos)

SÁBADOS Y DOMINGOS

10:30 - 5:00 PM (Giras cada 30 minutos)

Las giras son puntuales y con capacidad máxima de 25 personas por gira. No te olvides de pedirle tu boleto al guía que estará en frente de la exhibición.



## PUNTA CULEBRA NATURE CENTER

Come visit our new exhibit  
**¡Fabulous Frogs  
of Panama!**

TUESDAY TO FRIDAY

1:30 PM - 4:00 PM (Every 30 minutes)

WEEKENDS

10:30 - 5:00 PM (Every 30 minutes)

Tours start on the half-hour, and group sizes are limited to 25 people. Tickets available from the guide in front of the exhibit entrance.



This year's Golden Frog Festival came to a close as participants of the Rana Dora Race in El Valle crossed the finish line. Earlier in the week El Valle residents and guests celebrated successful captive breeding of golden frogs at EVACC and nearly 900 people attended the opening of STRI's Fabulosas Ranas de Panamá exhibit at Punta Culebra.

Este año el Festival de la Rana Dorada llegó a su fin a medida que los participantes de la carrera La Dora en El Valle de Antón cruzaron la línea de meta. A principios de la semana los residentes de El Valle e invitados celebraron el éxito de la reproducción en cautiverio de ranas doradas en EVACC y cerca de 900 personas asistieron a la inauguración de Fabulosas Ranas de Panamá exhibición del Smithsonian en Punta Culebra.



# CROWDSOURCING SCIENCE

## CROWDSOURCING LA CIENCIA

*Sarah Gignoux-Wolfson and Felicia Aronson | Photo by Sean Mattson - STRI*

When Sarah Gignoux-Wolfsohn and Felicia Aronson launched a website to raise money for research on coral disease, some of their stodgier colleagues were skeptical. The researchers from Northeastern University raised \$6,300 — twice their goal — and also proved meaningful science can be done for an average donation of \$80.

The funds allowed them to travel to STRI's Bocas Del Toro Research Station and spend a month investigating white band disease, blamed for the death of up to 95 percent of the reef-building Elkhorn and Staghorn coral in the Caribbean. The extra funds allowed them to take samples to Northeastern and run next-generation sequencing on bacteria.

“The crowdsourcing was a fun way to talk to people about the research in a way that makes them understand,” said Aronson, a research technician. “It was great to share that over social media.”

Scientists noticed white band was killing coral in the late 1970s. Research by Steven Vollmer, a former STRI postdoc and the advisor on this project, has shown that white band is caused by a bacterial infection but the identity of the bacteria causing the infection is a mystery. Gignoux-Wolfson and Aronson aim to identify it in hopes of developing methods to control the disease.

“There are a lot of coral diseases and they’re not very well understood,” said Gignoux-Wolfsohn, a Ph.D. candidate. “But we know coral has a lot of bacteria, some of which are probably beneficial. We want to understand what happens when a coral shifts from a healthy bacterial community to a diseased bacterial community.”

Cuando Sarah Gignoux-Wolfsohn y Felicia Aronson lanzaron un sitio web para recaudar fondos para investigar las enfermedades en los corales, algunos de sus colegas se mostraron escépticos. Los investigadores de la Northeastern University recaudaron \$6,300 - el doble de su meta - y también demostraron que se puede hacer ciencia significativa con una donación promedio de \$80.

Los fondos les permitieron viajar a la Estación de Investigaciones del Smithsonian en Panamá en Bocas Del Toro y pasaron un mes investigando la enfermedad de banda blanca, culpable de la muerte de hasta el 95 por ciento de los corales Elkhorn y Staghorn, formadores de arrecifes en el Caribe. Los fondos adicionales les permitieron llevar las muestras a Northeastern y hacerles una secuenciación de próxima generación de las bacterias.

“El crowdsourcing es una forma divertida de comunicarse con la gente acerca de la investigación de una manera que les ayude a entender”, comentó Aronson, un técnico de investigación. “Fue genial compartirlo en las redes sociales”.

Los científicos notaron a finales de 1970 que la banda blanca estaba matando a los corales. La investigación realizada por Steven Vollmer, ex investigador postdoctoral del Smithsonian y el asesor en este proyecto, ha demostrado que la banda blanca es causada por una infección bacteriana, pero la identidad de la bacteria causante de esta infección es un misterio. Gignoux-Wolfson y Aronson tienen como objetivo identificarla con la esperanza de desarrollar métodos para el control de ésta enfermedad.

“Hay una gran cantidad de enfermedades del coral y no son muy bien comprendidas”, comentó Gignoux-Wolfsohn, candidata de doctorado. “Pero sabemos que los corales tienen una gran cantidad de bacterias, algunas de las cuales son probablemente beneficiosas. Queremos entender lo que sucede cuando un coral cambia de una comunidad bacteriana sana a una comunidad bacteriana enferma”.

## ARRIVALS

### Giomar Borrero

Instituto de Investigaciones  
Marinas y Costeras  
Phylogeography and present  
connectivity of the sea cucumber  
*Isostichopus badionotus*  
populations: Phase II  
Tupper and Naos Marine Lab

### Michele Pierotti

STRI  
Underwater light and visual  
ecology of marine fishes isolated  
by the Isthmus of Panama  
Bocas del Toro and Naos  
Marine Lab

### Marino Ramirez

Universidad del Valle  
Measuring the seasonal rhythms  
of leafing, flowering, and fruiting  
in tropical landscapes using  
unmanned aerial vehicles and  
computer vision  
Tupper, Gamboa and Barro  
Colorado Island

### Aki Ohdera and Carlos Prada

Penn State University  
Coral Holobiont Genomics  
Bocas del Toro

[strinews@si.edu](mailto:strinews@si.edu)

Questions/comments  
Preguntas/comentarios



@stri\_panama  
#smithsonian

## DEPARTURES

### Héctor Guzmán

To Malpelo Island, Colombia  
For a scientific expedition to train officers in tagging sharks

### Joe Wright

To Edgewater, Maryland  
For fieldwork and to meet with "Grand Challenges" collaborators

### Saskia Santamaría and Sean Mattson

To Azuero, Los Santos  
To attend an ELTI Workshop: Ecological Restoration Strategies for Cattle Ranching Landscapes of the Azuero

### Vanessa Bernal, Raineldo Urriola and Anabelle Arroyo

To David, Chiriquí  
For a site visit to the Fortuna station

### William Wcislo

To Champaign, Illinois  
To present a keynote lecture at the University of Illinois-STRI IGERT symposium on genomics and natural history

### Rachel Collin

To Bocas del Toro  
For station administration

## PUBLICATIONS

Drabeck, D. H., Chatfield, M. W. H. and Richards-Zawacki, C. 2014. The status of Louisiana's diamondback terrapin (*Malaclemys terrapin*) populations in the wake of the Deepwater Horizon oil spill: Insights from population genetic and contaminant analyses. *Journal of Herpetology*, 48(1): 125-136. doi:10.1670/12-186

Hauser, M. D., Yang, C., Berwick, R. C., Tattersall, I., Ryan, M. J., Watumull, J., Chomsky, N. and Lewontin, R. C. 2014. The Mystery of Language Evolution. *Frontiers in Psychology*, 5(401): 1-12. doi:10.3389/fpsyg.2014.00401

Mayor, J. R., Wright, S. J., Schuur, E. A. G., Brooks, M. E. and Turner, B. L. 2014. Stable nitrogen isotope patterns of trees and soils altered by long-term nitrogen and phosphorus addition to a lowland tropical rainforest. *Biogeochemistry*, 119(1-3): 293-306. doi:10.1007/s10533-014-9966-1

Sandig, S., Schnitzler, H. and Denzinger, A. 2014. Echolocation behaviour of the big brown bat (*Eptesicus fuscus*) in an obstacle avoidance task of increasing difficulty. *Journal of Experimental Biology*, 217: 2876-2884. doi:10.1242/jeb.099614

Torres, I. C., Turner, B.L. and Reddy, K. R.. 2014. The Chemical Nature of Phosphorus in Subtropical Lake

Sediments. *Aquatic Geochemistry*, 20(4): 437-457. doi:10.1007/s10498-014-9228-9

Wagner, S., Bader, M. Y. and Zotz, G. 2014. Physiological Ecology of Tropical Bryophytes. In: Hanson, D. T. and Rice, S. K., Photosynthesis of Bryophytes and Early Land Plants. Dordrecht, Germany: Springer Science+Business Media, pp.269-289.

Annan, A., Baldwin, H. J., Corman, V., Klose, M., Owusu, S., Nkrumah, M., Ewald, E., Badu, E. K., Anti, P., Agbenyega, O., Oppong, Sarkodie, S., Yaw A., Kalko, E. K. V., Peter L., H. C., Godlevska, E. V., Reusken, C., Seebens, A., Gloza-Rausch, F., Vallo, P., Tschapka, M., Drosten, C. and Drexler, J. F. 2013. Human Betacoronavirus 2c EMC/2012-related viruses in bats, Ghana and Europe. *Emerging Infectious Diseases*, 19(3): 456-459. doi:10.3201/eid1903.121503

Corman, V. M., Rasche, A., Diallo, T. D., Cottontail, Veronika M., Stocker, A., De Carvalho, B., Correa, J., Borges, A., Aroldo J., Franke, C. R., Nagy, M. and Metz, M., Knornschild, M., Kalko, E. K. V., Ghanem, S. J., Sibaja, K. D., Salsamendi, E., Spinola, M., Herrler, G., Voigt, C. C., Tschapka, M., Drosten, C. & Drexler, J. F. 2013. Highly diversified coronaviruses in neotropical bats. *Journal of General Virology*, 94: 1984-1994. doi:10.1099/vir.0.054841-0

Fronhofer, E. A., Sperr, E. B., Kreis, A., Ayasse, M., Poethke, H. J. and Tschapka, M. 2013. Picky hitch-hikers: vector choice leads to directed dispersal and fat-tailed kernels in a passively dispersing mite. *Oikos*, 122(8): 1254-1264. doi:10.1111/j.1600-0706.2013.00503.x

Ludtke, B., Moser, I., Santiago-Alarcon, D., Fischer, M., Kalko, E. K. F., Schaefer, H. M., Suarez-Rubio, M., Tschapka, M. and Renner, S. C. 2013. Associations of forest type, parasitism and body condition of two european passerines, *Fringilla coelebs* and *Sylvia atricapilla*. *Plos One*, 8(12): 1-9. doi:10.1371/journal.pone.0081395

Villalobos-Chaves, D., Rodriguez-Herrera, B. and Tschapka, M.. 2013. First records of day roosts of the nectar-feeding bat *Lichonycteris obscura* (Phyllostomidae: Glossophaginae). *Caribbean Journal of Science*, 47(2-3): 335

Knornschild, M. and Tschapka, M. 2012. Predator mobbing behaviour in the Greater Spear-Nosed Bat, *Phyllostomus hastatus*. *Chiroptera Neotropical*, 18(2): 1132-1135.

Muller, M. A., Raj, V. S., Muth, D., Meyer, B., Kallies, S., Smits, S. L., Wollny, R., Bestebroer, T. M., Specht, S., Suliman, T., Zimmermann, K., Binger, T., Eckerle, I., Tschapka, M.,

Zaki, A. M., Osterhaus, A. D. M. E., Fourquier, R. A. M., Haagmans, B. L. and Drosten, C. 2012. Human Coronavirus EMC Does Not Require the SARS-Coronavirus Receptor and Maintains Broad Replicative Capability in Mammalian Cell Lines.

Mbio, 3(6)doi:10.1128/mBio.00515-12 Wolfe, B.T., Dent, D.H., Deago, J., Wishnie, M.H. 2014. Forest regeneration under *Tectona grandis* and *Terminalia amazonica* plantation stands managed for biodiversity conservation in western Panama. *New Forests* doi:10.1007/s11056-014-9448-2



PROGRAMA DE CHARLAS PÚBLICAS | SERIES TEMÁTICAS: ARQUEOLOGÍA

# ¿CUÁLES ESPECIES DE ANIMALES APARECEN EN EL ARTE PRECOLOMBINO DE PANAMÁ Y POR QUÉ?

Dr. Richard Cooke  
Investigador Distinguido, STRI y SENACYT



Miércoles  
**3**  
de septiembre  
2014 | 6:00 pm

**AUDITORIO**  
**CENTRO EARL S. TUPPER**  
**Ancón, Panamá**

Para información adicional:  
212-8111 | [strinews@si.edu](mailto:strinews@si.edu)

**PRÓXIMA CHARLA**  
Serie temática: Arqueología  
**Miércoles 1 de octubre**  
“15 años del Proyecto  
Arqueológico Panamá Viejo”.  
Dra. Mirta Linero Baroni

[www.stri.si.edu](http://www.stri.si.edu)

SmithsonianPanama

Stri\_panama

ENTRADA LIBRE

# Festival de la **RANA DORADA**

Salvando un tesoro nacional



# ¡GRACIAS!



LA DORADA 2014 fue un éxito gracias a su gran apoyo. Más de 250 participantes, voluntarios y miembros de familia asistieron y entre sonrisas y sudor disfrutaron mucho el evento. Esperemos que en un futuro cercano podamos liberar la verdadera rana dorada en los senderos y riachuelos de la region de El Valle de la misma manera.