



STRINNEWS

JANUARY 24, 2014

RISKY RIPPLES: FROG'S LOVE SONG MAY SUMMON KISS OF DEATH



Photo: C. Ziegler

▶ The frog-eating bat, *Trachops cirrhosus*, uses several different senses to locate its prey the Túngara Frog, *Physalemus pustulosus*.

El murciélago que se alimenta de ranas, el *Trachops cirrhosus*, utiliza varios sentidos distintos para localizar a su presa, la rana Túngara, *Physalemus pustulosus*.

Male Túngara frogs call from puddles to attract females. The production of the call incidentally creates ripples that spread across the water. Researchers at the Smithsonian Tropical Research Institute in Panama revealed that these ripples are used by other male frogs to assess the level of competition in the puddle. Unfortunately for the frogs, their main predator, the frog-eating bat, senses the ripples too, making the frogs easier targets.

The tún-gara sound of a tiny rainforest frog known to scientists as *Physalemus pustulosus* has been compared to a peacock's train. Female frogs are attracted in large numbers to the ponds from which the males call night after night. But these calls also make it easier for frog-eating bats, *Trachops cirrhosus*, to find their prey. New work by a team from STRI, the University of Leiden, the University of Texas at Austin and Salisbury University in Maryland shows that much more is going on.

"It's comparable to the use of lip reading," said STRI post-doctoral fellow Wouter Halfwerk from the University of Leiden. "While sound is the most obvious component of the frogs' communication, the call-induced ripples alter the behavior of competing males that sense them. Bats perceive the ripples too, using echolocation, which shows that the

costs associated with communication can be imposed through a sensory domain that is fundamentally different than the intended receiver of the frog's call."

Competing male frogs increased their call rate by more than double when presented with ripples and sound as opposed to sound alone. Males stopped calling when they were inside the 7.5-centimeter defended zone of ripple-generating rivals, suggesting that ripples are used for competitive interactions. Males did not respond to ripples alone, showing that the cues derived from them have to be integrated with the accompanying sound to elicit the appropriate response.

Bats preferred to attack models making calls with ripples compared to calls alone. However, when researchers added leaf litter to simulate the conditions in some natural pools, there was no attack preference, presumably because the echo-acoustic cues were broken up by the debris, making them harder to detect by bats.

Another twist is that frogs cannot immediately stop call-induced ripples when a predator approaches. "When a bat flies by, the frog's first line of defense is to stop calling," said Rachel Page, a STRI staff scientist. "But the water ripples continue for another few seconds,

➔ BEHAVIOR DISCUSSION GROUP MEETING

Tues., Jan. 28, 1pm
Santiago Meneses

STRI Fellowship
Tupper Large Meeting Room
Hunting behavior and extreme mandible morphologies of miniature trap-jaw ants

TUPPER SEMINAR

Tues., Jan. 28, 4pm
Walt Carson
University of Pittsburgh

Tupper Auditorium
The long-term impact of excluding ground-dwelling mammals on tropical forest regeneration and diversity

From previous page...

effectively leaving a detection footprint for the approaching bat. This study shows how important it is to look at the full picture—perception not only of signals but also of their by-products by different receivers through different sensory channels can generate both costs and benefits.”

This project, published in *Science*, was made possible with funds from STRI, the U.S. National Science Foundation and the Netherlands Organization for Scientific Research and performed with research permits issued by the Government of Panama.

Halfwerk, W., Jones, P.L., Taylor, R.C., Ryan, M.J., and Page, R.A. 2014. Risky ripples allow bats and frogs to eavesdrop on a multisensory sexual display. *Science* 343:415-416

ONDAS PELIGROSAS: LA CANCIÓN DE AMOR DE LAS RANAS PODRÍA INVOCAR AL BESO DE LA MUERTE

Las ranas Túngara macho llaman desde los charcos para atraer a las hembras. La producción del llamado crea ondas que se extienden a través del agua. Los investigadores del Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales en Panamá revelaron que estas ondas son utilizadas por otras ranas macho para evaluar el nivel de competencia en el charco. Desafortunadamente para las ranas, su principal depredador, un murciélago que se alimenta de éstas, también detecta las ondas, haciendo de las ranas una presa más fácil.

El sonido tún-gara de una pequeña rana de la selva conocida por los científicos como *Physalemus pustulosus* ha sido comparada con el plumaje de un pavo real. Las ranas hembra son atraídas en gran número a los estanques desde los que los machos llaman noche tras noche. Pero estos llamados también hacen que sea más fácil que los murciélagos que se alimentan de ranas, los *Trachops cirrhosus*, encuentren a sus presas. Un reciente trabajo de un equipo del Smithsonian en Panamá, la Universidad de Leiden, la Universidad de Texas en Austin y la Universidad de Salisbury en Maryland demuestra que está sucediendo mucho más que esto.

“Es comparable al uso de la lectura de labios”, comentó el becario postdoctoral del Smithsonian en Panamá, Wouter Halfwerk de la Universidad de Leiden. “Mientras que el sonido es el componente más obvio de la comunicación de las ranas, las ondas inducidas por los llamados alteran el comportamiento de los machos que las perciben y que compiten entre sí. Los murciélagos perciben las ondas también, usando eco-localización, lo que muestra que los costos asociados a la comunicación se pueden imponer a través de un dominio sensorial que es fundamentalmente diferente al receptor previsto del llamado de la rana”.



Photo credit: Alex Tran

▲ Wouter Halfwerk, STRI post-doctoral fellow from the University of Leiden, holds a bat in a soft cloth as he removes it from the mist net.

Wouter Halfwerk, becario post doctoral de la Universidad de Leiden, sostiene un murciélago en una tela suave mientras lo saca de una red de niebla.

presumiblemente porque las señales eco-acústicas se cortaban debido a los desechos, lo que los hace más difíciles de detectar por los murciélagos.

Otra peculiaridad es que las ranas no pueden detener inmediatamente las ondas inducidas por los llamados cuando se acerca un depredador. “Cuando un murciélago vuela cerca, la primera línea de defensa de la rana es dejar de llamar”, comentó Rachel Page, científica del Smithsonian en Panamá. “Pero las ondas en el agua continúan durante unos segundos, dejando efectivamente una huella de detección para el murciélago que se acerca. Este estudio muestra lo importante que es mirar el cuadro completo —la percepción no sólo de las señales, sino también de sus sub-productos por distintos receptores a través de diferentes canales sensoriales puede generar costos y beneficios”.

Este proyecto, publicado en la revista *Science*, fue posible gracias a fondos del Smithsonian en Panamá, la Fundación Nacional de Ciencias de EE.UU. y la Organización Holandesa para la Investigación Científica y realizado con permisos de investigación emitidos por el Gobierno de Panamá.

Halfwerk, W., Jones, P.L., Taylor, R.C., Ryan, M.J., and Page, R.A. 2014. Risky ripples allow bats and frogs to eavesdrop on a multisensory sexual display. *Science* 343:415-416

MEET RACHEL PAGE
CONOZCA A RACHEL PAGE

▶ <http://www.youtube.com/watch?v=4SW-2TYX8Sg>



INTRODUCTION THROUGH PANAMA CANAL? PACIFIC JINGLE SHELL FOUND IN CARIBBEAN

In 2009 a team of STRI researchers raised sea-critter covered PVC plates from a marina in Limón Bay on Panama's Caribbean coast and found something unexpected: Peruvian jingle shells, bivalves native to the Pacific. In subsequent years the small creature, known for its thin and iridescent shells, appeared on settlement plates in other locations around the Atlantic side of the Panama Canal.

They suspected they had discovered a species introduction to the Atlantic which may have passed through the interoceanic waterway. First, they needed to answer a question: Could *Anomia peruviana* survive exposure to 12 hours of fresh water, the maximum time required to cross the canal? They put plates with *A. peruviana* in water from Gatun Lake, the artificial body of water that comprises the majority of the Panama Canal. Some 25 percent survived a half-day in the water. Subsequent genetic tests from several sites confirmed that the bivalve had successfully made it to the Caribbean, likely on a number of occasions. The findings were published in *Aquatic Invasions* in December 2013.

“We identified several unique *A. peruviana* lineages on the Atlantic side, suggesting that this is not a case of a single introduction,” said STRI scientist Kristin Saltonstall, a co-author of the study. “Rather, multiple individuals have survived the transit across Gatun Lake and established at different sites. However, we don't know the extent of their distribution or how quickly they are spreading.”

The 50-mile (80-kilometer) Panama Canal has been transited more than one million times since its inauguration almost 100 years ago, potentially providing organisms with endless opportunities to stow away on the vessels of international trade. The jingle shell could have crossed as an adult stuck to the hull of a ship, or in larval form in a ship's ballast water.

“Potential effects on ecosystems can be competition with native species, especially with its sister species *Anomia simplex*, as they occupy the same habitat and likely have a very similar diet and life history,” said STRI's Carmen Schlöder, the study's lead author. “Also, if two very closely related sister species (separated by the isthmus) are in contact they could potentially hybridize.”

So far, however, scientists are surprised they have not found more introduced species on either side of the canal. This is probably due to a combination of factors: The quite effective freshwater barrier of Lake Gatun, differences in marine ecosystems on either side of the canal, and the probability that many organisms are still undetected or simply not reported.

“While there are many other introduced species on either side of the canal, it is surprising that we don't see more successful marine invasions move across the Isthmus,” said STRI's Mark Torchin, another co-author. “The fresh water likely provides a significant barrier to invasion for most marine species. This would not be the case if we were dealing with a sea-level canal.”



Photograph by Victor Frankel

▲ STRI's Kristin Saltonstall (L) and Carmen Schlöder examine a settlement plate by STRI's Naos dock.

Kristin Saltonstall del Smithsonian en Panamá (iz.) y Carmen Schlöder examinan una placa de asentamiento en el muelle del Smithsonian en Naos.

Schlöder, C., Canning-Clode, J., Saltonstall, K., Strong E. E., Ruiz, G. M., and Torchin, M.E. 2013. The Pacific bivalve *Anomia peruviana* in the Atlantic: a recent invasion across the Panama Canal? *Aquatic Invasions*, 8(4): 443-448. doi:10.3391/ai.2013.8.4.08

¿INTRODUCCIÓN A TRAVÉS DEL CANAL DE PANAMÁ? BIVALVOS DEL PACÍFICO ENCONTRADOS EN EL CARIBE

En el 2009 investigadores del Smithsonian levantaron una placa de PVC cubierta de criaturas marinas en un puerto en Bahía Limón, en la costa caribeña de Panamá, y descubrieron algo inesperado: moluscos bivalvos peruanos, nativos del Pacífico. En los años siguientes la pequeña criatura, conocida por sus delgadas y coloridas conchas, apareció en placas de asentamiento en otros lugares alrededor del lado Atlántico del Canal de Panamá.

Sospechaban que habían descubierto una introducción de especies del Atlántico que pudo haber pasado a través de la vía interoceánica. En primer lugar, tenían que responder a una interrogante: ¿Podría la *Amonia peruviana* sobrevivir a la exposición de 12 horas en agua dulce, el tiempo máximo requerido para cruzar el canal? Colocaron placas con *A. peruviana* - en agua del Lago Gatún, el cuerpo de agua artificial que comprende la mayor parte del Canal de Panamá. Un 25 por ciento sobrevivió medio día en el agua. Pruebas genéticas posteriores de varios sitios confirmaron que el bivalvo habría logrado llegar con éxito al Caribe, aparentemente, en un número de ocasiones. Los hallazgos fueron publicados en *Aquatic Invasions* en diciembre de 2013.

Continúa en la siguiente página..

De la página anterior...

“Identificamos varios linajes únicos de *A. peruviana* en el lado Atlántico, lo que sugiere que este no es un caso de una sola introducción”, comentó la científica del Smithsonian en Panamá Kristin Saltonstall, co-autora del estudio. “Por el contrario, varios individuos han sobrevivido al tránsito a través del Lago Gatún y se han establecido en distintos sitios. Sin embargo, no sabemos el alcance de su distribución o la rapidez con que se están propagando”.

El Canal de Panamá, de 50 millas (80 kilómetros), ha sido cruzado más de un millón de veces desde su inauguración hace casi 100 años, potencialmente proporcionando a los organismos un sinfín de oportunidades para ir de polizontes en los navíos de comercio internacional. El bivalvo podría haber cruzado como un adulto adherido al casco de un barco, o en forma de larva en el agua de lastre de un buque.

“Los posibles efectos en los ecosistemas pueden ser la competencia con especies nativas, especialmente con su especie hermana la *Anomia simplex*, ya que ocupan el mismo hábitat y probablemente tienen una dieta e historia de vida muy similar”, comentó Carmen Schlöder del Smithsonian en Panamá, autora principal del estudio. “Además, si dos especies hermanas muy

estrechamente relacionadas (separadas por el Istmo) están en contacto éstas podrían potencialmente hibridar.”

Hasta ahora, sin embargo, los científicos están sorprendidos de no haber encontrado más especies introducidas a cada lado del canal. Esto se debe probablemente a una combinación de factores: La tranquila y efectiva barrera de agua dulce del Lago Gatún, las diferencias en los ecosistemas marinos a ambos lados del canal y la probabilidad de que una gran cantidad de organismos aún no han sido detectados o simplemente no se han reportado.

“Si bien hay muchas otras especies introducidas en ambos lados del Canal, es sorprendente que no vemos más invasiones marinas exitosas que se muevan a través del Istmo”, comentó del Smithsonian en Panamá, Mark Torchin, otro co-autor. “El agua dulce probablemente proporciona una importante barrera a la invasión para la mayoría de las especies marinas. Este no sería el caso si se tratara de un canal a nivel del mar”.

Schlöder, C., Canning-Clode, J., Saltonstall, K., Strong E. E., Ruiz, G. M., and Torchin, M.E. 2013. The Pacific bivalve *Anomia peruviana* in the Atlantic: a recent invasion across the Panama Canal? *Aquatic Invasions*, 8(4): 443-448. doi:10.3391/ai.2013.8.4.08



DIPLOMATIC VISIT TO PARQUE NATURAL METROPOLITANO

On January 22, Hermann Sausen, Ambassador of Germany in Panama, along with special guests Gabriele Sausen, Margaret Moss and Gerard Moss, visited STRI's canopy crane at Parque Natural Metropolitano. The group was hosted by STRI staff scientist Klaus Winter and research assistant Aurelio Virgo.

VISITA DIPLOMÁTICA AL PARQUE NATURAL METROPOLITANO

El 22 de enero, Herman Sausen, Embajador de Alemania en Panamá, junto con los invitados especiales Gabriele Sausen, Margaret Moss y Gerard Moss, visitaron la grúa del Parque Natural Metropolitano. El grupo tuvo como anfitrión a Klaus Winter, científico permanente de STRI y Aurelio Virgo, asistente de campo.

NEW ROLES AT STRI

The Office of Human Resources is pleased to announce that Fernando Bouche is the new OIT General Manager, Lina González is the temporary Design Supervisor and Beth King is the temporary Communications Supervisor. Congratulations on your new roles!

NUEVOS ROLES EN STRI

La Oficina de Recursos Humanos se complace en anunciar que Fernando Bouche es el nuevo Gerente de OIT, Lina González es temporalmente la Supervisora de Diseño y Beth King es temporalmente la Supervisora de Comunicaciones. ¡Felicidades en sus nuevos roles!

HOW DO FIG TREES PUNISH CHEATERS?

The burden of some female fig wasps is greatly disproportionate to their size. Hatched in the lightless interior of a fig fruit, they must collect pollen, find exit holes—created by wingless males that may be both their mates and brothers—and fly their cargo of pollen and eggs to a fig tree of the same species, often kilometers away.

If they make it—not surprisingly, perhaps only one percent does—the wasp, typically smaller than a grain of rice, must then enter the fig inflorescence, pollinate and lay eggs, all within a two-day lifespan. Little wonder some cut corners, like not pollinating the host fig.

Fig trees that rely on wasps to actively pollinate them don't tolerate cheaters well. Sanctions, or punishment, vary. In the most extreme cases, some trees abort unpollinated fruit and no cheater wasp offspring mature. Trees that don't abort still limit a cheater's number of descendants when compared to wasps that pollinate.

Charlotte Jandér, a visiting scientist from Yale, described these sanctions in 2010 in *Proceedings of the Royal Society* with STRI scientist Allen Herre. Back in Panama for a new three-year project, Jandér will study why sanction strength varies across species. "I'm trying to figure out what causes the differences and what the mechanisms are behind them," she said.



Photo: Sean Mattson

¿CÓMO CASTIGAN LOS HIGUERONES A LOS TRAMOSOS?

La carga de algunas avispa hembra es enormemente desproporcionada en relación con su tamaño. Incubadas en el interior sin luz de un fruto de higo, deben coleccionar polen, encontrar agujeros de salida—creados por los machos sin alas que pueden ser tanto su pareja como sus hermanos—y volar con su carga de polen y óvulos a un higuero de la misma especie, a menudo a kilómetros de distancia.

Si lo logran—no es sorprendente que tal vez sólo el uno por ciento lo logra—la avispa, por lo general más pequeña que un grano de arroz, debe introducirse a la inflorescencia del higo, polinizarla y poner huevos, todo dentro de una vida útil de dos días. No es de extrañar que algunas tomen atajos, como el no polinizar al higuero anfitrión.

Los higueros que dependen de las avispa para polinizar activamente no toleran bien a las tramposas. Las sanciones o penas varían. En los casos más extremos, algunos árboles abortan los frutos sin polinizar y ninguna cría de la avispa tramposa madura. Los árboles que no abortan siguen limitando el número de los descendientes de las tramposas en comparación con las avispa que sí polinizan.

Charlotte Jandér, científica visitante de la Universidad de Yale, describió estas sanciones en *Proceedings of the Royal Society* del 2010 con Allen Herre, científico permanente de STRI. De regreso en Panamá para un nuevo proyecto de tres años, Jandér estudiará por qué la severidad en la sanción varía entre especies. "Estoy tratando de comprender qué causa las diferencias y cuáles son los mecanismos detrás de ellas", comentó.

ARRIVALS

Callum Kingwell

University of British Columbia
Sensory systems of nocturnal
and diurnal bees
Barro Colorado Island

Kent Dunlap

Trinity College
The role of predators on the
evolution of electric signals
in weakly electric fish
Naos Marine Lab

Henry Pollock

University of Illinois
Urbana-Champaign
Monitoring the dynamics of
avian communities and population
in Central Panama
Gamboa

John Ratcliffe

University of Toronto
Predator foraging behavior
Gamboa

Jenalle Eck

Ohio State University
Tropical tree interactions with
soil pathogens: experimental tests
of plant-soil feedback on Barro
Colorado Nature Monument
Barro Colorado Island

Christopher Angioletti

Tropical Marine Historical Ecology
Naos Marine Lab

Joseph Reid and Jennifer Powers

University of Minnesota
Do lianas alter community
and ecosystem dynamics in
tropical forests? A large-scale
experimental test
Barro Colorado Island

Maaïke Bader

University of Oldenburg
Exploratory visits
Barro Colorado Island

DEPARTURES

Brígida De Gracia

To Carrie Bow Cay, Belize
For field work collecting cores from
reefs to reconstruct the history of
fish and coral faunas over the last
few millennia

Aaron O'Dea

To Belize: Field work collecting
cores from reefs in to reconstruct
the history of fish and coral faunas
over the last few millennia.
To Gainesville, Florida: To attend
the 10th NAPC (North American
Paleontological Convention)

Richard Cooke

To Washington DC
For STRI Director search interviews

Mariechen Lang

To Washington DC
For a meeting with HR and
Accounting in DC and meeting for
the Recruitment Committee for
STRI's Director

Oris Sanjur

To Washington DC
To attend the PLDP Training
Program and meetings with SI staff

Fabiola Jenkins

To Bocas del Toro
For an informational site visit
with OCIO, STRI-OIT for the
development of the Online
Reservation System

William Wcislo

To Washington DC- New York
To attend Regents Meeting, to give
a presentation, to attend the Science
Executive Committee Meeting,
meeting with Eva Pell and meeting
with the SI OFEO group. New York,
to meet with Lisina Hoch

Mark Torchin

To Washington DC
For STRI Director search interviews

¿MEDIO AMBIENTE, LA CAUSA DE CÁNCER?

Asiste al foro:
**Cáncer, Salud
y Ambiente en Panamá**

Fecha: 25 de enero

Hora: de 8:30 a.m. a 4:00 p.m.

Lugar: Instituto Smithsonian - Auditorio del Centro Tupper

Conferencias y Expositores:

Panamá: Historia de la salud - Doctor Guillermo Castro
Epidemiología del cáncer en Panamá - Doctor Jorge Motta
Factores ambientales en la salud - Doctora María Inés Esquivel
La lucha de la Sociedad Civil contra el cáncer en Panamá - Doctor Moisés Espino
Presencia de Metales pesados en la Isla de Coiba y Archipiélago de las Perlas - Doctor Manuel Zárate
Agroquímicos en la alimentación de los panameños - Doctor Jorge Requena
El tratamiento del cáncer en Panamá desde la perspectiva de un afectado - Profesora Ileana Gálcher
La experiencia nacional contra el tabaquismo - Nelyda Gilgo
Estrategias profilácticas (o vacunas) para prevenir el cáncer - Doctor Xavier Sáez Llorens
Derrotando el cáncer en Panamá: El caso de Managilla - Doctora Amylana Blanco
Cáncer, Salud y ambiente: una propuesta de política pública - Doctor Rodrigo Noriega

**Entrada
GRATIS**

Organiza:
CIAM
Centro de Investigación
Ambiental - Panamá

Con el apoyo de:

LA ESTRELLA
RADIO PANAMÁ
EMISA PANAMA

La Prensa
El primer periódico de Panamá

Para mayor información: <http://www.ciampanama.org>

PUBLICATIONS

Eberhard, W. G. 2014. A new view of orb webs: multiple trap designs in a single structure. *Biological Journal of the Linnean Society*, doi:10.1111/bij.12207

Pearse, W. D., Jones, F. Andrew and Purvis, A. 2013. Barro Colorado Island's phylogenetic assemblage structure across fine spatial scales and among clades of different age. *Ecology*, 94(12): 2861-2872. doi:10.1890/12-1676.1

Carrillo-Briceño, Jorge D., Aguilera, Orangel A. and Rodríguez, Félix. 2014. Fossil Chondrichthyes from the Central Eastern Pacific Ocean and their Paleogeographic Significance. *Journal of South American Earth Sciences*, doi:10.1016/j.jsames.2014.01.001

Questions/comments
Preguntas/comentarios

STRINews@si.edu