

TRÓPICOS

MAGAZINE OF THE SMITHSONIAN TROPICAL RESEARCH INSTITUTE / REVISTA DEL INSTITUTO SMITHSONIAN DE INVESTIGACIONES TROPICALES

ACTIVE LEARNING / APRENDIZAJE ACTIVO



Smithsonian Tropical Research Institute

August 2015 | stri.si.edu



The Smithsonian Tropical Research Institute convenes seasoned experts and absolute beginners, driven to study ocelots and ants, soil cores and leaf stomata, to navigate steep, of rainforest-clad mountains and come eye-to-eye with parrotfish in the clefts of coral reefs.

Our academic success—coldly gauged by 400-plus peer-reviewed articles published in scientific journals every year—is balanced by the excitement of incoming students and interns during transformative learning experiences.

On their way to becoming world-class researchers, young scientists hold in common one defining experience—the infectious wonder of being in the field, where tropical life flaunts its colors and shapes as myriad solutions to the basic driving force of survival. Here, peers and mentors share a positive feedback loop of excitement as they ask an astounding diversity of organisms living and extinct, native and immigrant, solitary and communal—how do you exist, how do you function, how do find your niche in the world?

Borne on the shoulders of academic dean Owen McMillan and all-powerful program manager Adriana Bilgray, STRI's Academic Programs Office brokers once-in-a-lifetime opportunities for aspiring students. In addition to fielding applications for fellowships and internships, they facilitate semester-long tropical field courses offered by Princeton and McGill Universities and a bevy of shorter courses, all designed for students to expand their research interests and gain valuable academic and professional experiences, mentored by experts.

This issue of TRÓPICOS catches up with our Research Experiences for Undergraduates program, launched by Ana Spalding and Paola Gomez and funded by the U.S. National Science Foundation. We also announce a new partnership to support participation of Panamanian students in their own research experience program. And we check in with a Research Experiences for Teachers grant that turns U.S. high school teachers into rock stars. As if that were not enough, we prove that it's never too late to have a crack at being a scientist, following a former Boy Scout back to the place where he made an astonishing discovery in 1959.

El Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales convoca a expertos experimentados y a principiantes absolutos, impulsados a estudiar ocelotes y hormigas, núcleos de los suelos y estomas de las hojas, a navegar por montañas en la selva y encontrarse frente a frente con un pez loro entre los arrecifes de coral.

Nuestro éxito académico—fríamente calculado por más de 400 artículos publicados en revistas científicas cada año—se balancea con la euforia de nuevos alumnos y pasantes y durante experiencias de aprendizaje transformadoras.

En su camino a convertirse en investigadores de clase mundial, estos jóvenes científicos tienen en común una experiencia que los define: la maravilla infecciosa de estar en el campo, donde la vida tropical hace alarde de sus colores y formas, como una mirada de soluciones a la fuerza motriz básica de la supervivencia. Aquí, los colegas y mentores comparten un circuito de retroalimentación positiva de emociones a medida que preguntan a la asombrosa diversidad de organismos vivos y extintos, nativos e inmigrantes, solitarios y comunales, ¿cómo existes?, ¿cómo funcionas?, ¿cómo encuentras tu nicho en el mundo?

A cargo del decano académico, Owen McMillan, y la todopoderosa administradora del programa, Adriana Bilgray, la Oficina de Programas Académicos del Smithsonian facilita oportunidades únicas en la vida para los estudiantes aspirantes. Además de contestar a las solicitudes de aplicaciones de becas y pasantías, facilitan cursos de campo semestrales en el trópico ofrecidos por las Universidades de Princeton y McGill y una variedad de cursos cortos, todos ellos diseñados para que los estudiantes amplien sus intereses de investigación y ganen valiosas experiencias académicas y profesionales mientras son tutelados por expertos.

Esta edición de TRÓPICOS nos pone al día con nuestro programa de experiencias de investigación para estudiantes de licenciatura, puesto en marcha por Ana Spalding y Paola Gómez y financiado por la Fundación Nacional de las Ciencias de los Estados Unidos. También anunciamos una nueva asociación para apoyar la participación de estudiantes panameños en su propio programa de experiencia en investigación. Y contamos sobre una subvención de un programa de experiencia en investigación para educadores que convierte a maestros de escuelas secundarias en estrellas de rock. Finalmente demostramos que nunca es demasiado tarde para intentar ser un científico, siguiendo la pista a un antiguo Boy Scout al lugar donde en 1959 hizo un descubrimiento asombroso.



Smithsonian Tropical Research Institute



CONTENT

CONTENIDO

TRÓPICOS

MAGAZINE OF THE SMITHSONIAN TROPICAL RESEARCH INSTITUTE /
REVISTA DEL INSTITUTO SMITHSONIAN DE INVESTIGACIONES TROPICALES



Campus grounds at the Earl S. Tupper Research Library and Conference Center in Ancon, Panama. / Campus del Centro de Conferencias e Investigación Earl S. Tupper en Ancón, Panamá.

COVER / PORTADA: Allen Herre with undergraduates from the inaugural IGERT field course, on Barro Colorado Island in 2013. / Allen Herre junto a estudiantes de licenciatura del curso inaugural de campo IGERT, en isla Barro Colorado en el 2013.



TEAM

EQUIPO

GET IN TOUCH!
**WE'D LOVE TO KNOW
WHAT YOU THINK:**
¡CONTÁCTANOS! NOS
ENCANTARÍA SABER SU OPINIÓN:

strinews@si.edu

[Facebook](#) /SmithsonianPanama [Twitter](#) Stri_panama

Beth King

Communications Coordinator
Coordinadora de Comunicaciones
Editing, Writing / Edición, Redacción

Lina González

Design Supervisor
Supervisora de Diseño
Art Direction / Dirección de Arte

Jorge Alemán

Graphic Design Specialist
Especialista en Diseño
Design, Concept / Diseño, Concept

Sean Mattson

Reporter
Periodista
Writing, Photography / Redacción, Fotografía

Sonia Tejada

Media Relations
Relaciones con Medios
Translations / Traducciones

Ana Endara

Videographer
Videógrafa
Filming, Video editing / Filmación, Edición de Video

Geetha Iyer

Volunteer Science Communicator
Voluntaria en Comunicación Científica
Writing, Editing / Redacción, Edición

- 3 Undergraduates take the plunge at STRI
Estudiantes de licenciatura se sumergen en STRI
- 10 Not a 9-to-5 job / No es un trabajo de 9 a 5
- 11 US schoolteachers take fossil lessons in Panama
Maestros de los EE.UU toman lecciones sobre fósiles en Panamá
- 18 Boy Scout revisits 50-year-old fossil find
Boy Scout recuerda un hallazgo fósil de hace 50 años
- 20 Academic Programs in Perspective
Programas Académicos en Perspectiva
- 22 Profile / Perfil: Jennifer Thompson
- 23 Where do STRI's young scholars come from?
¿De dónde vienen los jóvenes investigadores de STRI?
- 25 Where are they now? / Y dónde están ahora?
- 26 Video: Get out of my space / Vídeo: Sal de mi espacio
- 27 Upwelling: El Niño, skydiving spiders and irrational frogs / Afloramiento: El Niño, arañas paracaidistas y ranas irracionales
- 33 Mosaic: STRI fellows from our host nation
Mosaico: Becarios de STRI de nuestra nación anfitriona
- 36 Rewind: Gigante field course, 1994
Rebobina: Curso de campo de Gigante, 1994



University students take research plunge in Panama

*Estudiantes universitarios
se sumergen en la
investigación en Panamá*

REU undergraduates stand in the STRI canopy access crane some 40 meters above the forest floor in Panama City's Parque Natural Metropolitano.

Estudiantes de licenciatura del programa REU, a unos 40 metros sobre el suelo del bosque, en la grúa de acceso al dosel del Smithsonian, localizada en el Parque Natural Metropolitano, ciudad de Panamá.



REU

RESEARCH EXPERIENCES FOR UNDERGRADUATES
EXPERIENCIAS DE INVESTIGACIÓN PARA ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS



STRI's REU coordinator, Paola Gómez; REU intern Carolyn Gigot, and Max Adams, graduate student from the University of Louisville, in the canopy access crane.

Paola Gómez, coordinadora del programa REU del Smithsonian, Carolyn Gigot, pasante del programa REU, y Max Adams, estudiante de postgrado de la Universidad de Louisville, en la grúa de acceso al dosel.

One of the best ways to learn a new language is total immersion, be it in school or by living in a different country. The Smithsonian Tropical Research Institute applies the same philosophy to its summer program in Research Experiences for Undergraduates (REU) in Integrative Tropical Biology, which not only gives students the opportunity to run a research project from beginning to end, but plunges them into a multidisciplinary scientific community where almost every waking hour is dedicated to learning more about the natural world.

"I have never done a job before where everybody is so excited about their work," said Carolyn Gigot, one of this year's ten REU students from the United States. An undergraduate from Harvard University, Gigot experimented with soil antibiotics at STRI's Barro Colorado Island research station in the Panama Canal. Apart from her individual research project, she and her fellow students attended professional development workshops on statistical data analysis, scientific illustration, preparing for job interviews, talk and

na de las mejores maneras de aprender un nuevo idioma es una inmersión total, ya sea en la escuela o viviendo en un país diferente. El Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales aplica la misma filosofía de su programa de verano en experiencias de investigación para estudiantes universitarios (REU) en biología tropical integrativa, que no sólo da a los estudiantes la oportunidad de realizar un proyecto de investigación de principio a fin, sino que los sumerge en una comunidad científica multidisciplinaria donde casi cada hora del día está dedicada a aprender más sobre el mundo natural.

"Nunca antes he trabajado donde todo el mundo está tan entusiasmado", comentó Carolyn Gigot, una de los diez estudiantes REU de este año, proveniente de los Estados Unidos. Como estudiante de licenciatura en la Universidad de Harvard, Gigot experimentó con antibióticos del suelo en la estación de investigación del Smithsonian en Isla Barro Colorado, localizada en el Canal de Panamá. Aparte de su proyecto de investigación individual, ella y sus compañeros asistieron a talleres de desarrollo profesional en el análisis de datos estadísticos, la ilustración científica, la preparación para entrevistas de trabajo, charlas y carteles de presenta-



poster presentations and grant writing. “People talk about an immersive language thing, this is an immersive biology thing,” she said.

In addition to instilling students with a sense of the values and challenges inherent in conducting rigorous scientific research, REU also aims to have students think beyond the boundaries of traditional research disciplines.

“I’ve been learning a lot about interconnectedness and trophic cascades and how something like plankton can influence everything in the ecosystem,” said Kathryn Cooney of the University of Massachusetts at Amherst. She collected and catalogued some 3,000 snails from the intertidal zone around STRI’s Naos Island Laboratories. With staff scientist Andrew Altieri as a mentor, she put together one of the first thorough datasets on snail diversity in that area of the Bay of Panama.

While Cooney had no plans to travel abroad before starting graduate school, for Brandon Guell, whose family is from Costa Rica, an REU internship was part of his career goal. A student at the University of California, San Diego, he said,



ciones y la escritura de propuestas. “La gente habla de inmersión en el idioma, esto es inmersión en la biología”, comentó.

Además de inculcar a los estudiantes un sentido de los valores y los desafíos inherentes a la realización de la investigación científica rigurosa, el REU también tiene como objetivo que los estudiantes piensen más allá de los límites de las disciplinas tradicionales de investigación.

“He estado aprendiendo mucho sobre la interconexión y las cascadas tróficas y cómo algo como el plancton puede influir en todo el ecosistema”, comentó Kathryn Cooney, de la Universidad de Massachusetts en Amherst. Ella colectó y catalogó unos 3,000 caracoles de la zona intermareal alrededor de los Laboratorios del Smithsonian en Isla Naos. Con el científico Andrew Altieri como mentor, ella reunió uno de los primeros conjuntos de datos exhaustivos sobre la diversidad de caracoles en esa área de la Bahía de Panamá.

Mientras Cooney no tenía planes de viajar al extranjero antes de comenzar la escuela de posgrado, para Brandon Guell, que su familia es de Costa Rica, una pasantía en REU era parte de su meta profesional. Un estudiante de la Universidad de



"My life dream is to work in the tropics where my family is from but still maintain some type of association with the United States and my affiliations with universities there."

Guell joined research associate Karen Warkentin, who comes to STRI every year from Boston University to continue her long-term research project on red-eyed tree frogs. "Working with Karen has probably been one of the most beneficial things of coming to STRI and having this internship," he said. "She's an awesome mentor and she's incredibly knowledgeable."

Abbey Neat from the University of California, Davis, worked with research associate Andy Jones from Oregon State University. Her project focused on how tree roots respond to phosphorus availability in soil, with the hope that the work will contribute to global climate models. "We're trying to model the tropics to find out how entire tropical ecosystems are going to change with climate change," she said during a course-ending field trip to STRI's canopy crane in Panama City's Metropolitan Natural Park.

"I've learned this new wealth of information that I'm going to take back when I go home," she said. "I didn't know a lot about tropical ecology before coming here, now I just have this new sparked interest. That's what this program has given me."

More than 230 undergraduates applied for the 10 spots available in this year's REU, which is funded by a grant from the U.S. National Science Foundation. STRI's Office of Academic Programs will publish a call for applications for a third group of students from the U.S. for summer 2016. Joining them will be Panamanian university students, newly funded by the Panama's Secretariat of Science, Technology and Innovation (SENACYT). 

California en San Diego, dijo, "Mi sueño es trabajar en los trópicos, de donde mi familia es, pero aún mantener algún tipo de asociación con los Estados Unidos y mis afiliaciones con las universidades de allí".

Guell se unió a la investigadora asociada Karen Warkentin, que viene cada año al Smithsonian desde la Universidad de Boston para continuar su proyecto de investigación a largo plazo sobre las ranas arbóreas de ojos rojos. "Trabajar con Karen ha sido una de las cosas más beneficiosas de venir al Smithsonian y tener esta pasantía", comentó. "Ella es una mentora grandiosa y cuenta con una experiencia increíble".

Abbey Neat, de la Universidad de California en Davis, trabajó con el investigador asociado Andy Jones, de la Universidad Estatal de Oregón. Su proyecto se centró en cómo las raíces de los árboles responden a la disponibilidad de fósforo en el suelo, con la esperanza de que el trabajo ayude a contribuir a los modelos climáticos globales. "Estamos tratando de modelar los trópicos para averiguar cómo todos los ecosistemas tropicales van a cambiar con el cambio climático", comentó durante una visita para celebrar el fin del curso, a la grúa del dosel del Smithsonian en el Parque Natural Metropolitano localizado en la Ciudad de Panamá.

"He aprendido esta nueva riqueza de información que me voy a llevar a casa", comentó. "Antes de venir aquí, no sabía mucho acerca de la ecología tropical. Ahora tengo este nuevo interés que ha despertado. Eso es lo que este programa me ha dado".

Más de 230 estudiantes de licenciatura aplicaron para las 10 plazas disponibles de REU en este año, que está financiado por una beca de la Fundación Nacional de las Ciencias de los Estados Unidos. La Oficina de Programas Académicos del Smithsonian publicará una convocatoria de candidaturas para un tercer grupo de estudiantes de los EE.UU. para el verano del 2016. Junto a ellos estarán estudiantes universitarios panameños, recién financiados por la Secretaría Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SENACYT). 



REU's course philosophy is total immersion in a tropical scientific community

La filosofía del curso REU es de inmersión total en una comunidad científica tropical

REU intern Kathryn Cooney explores the intertidal zone at STRI's Punta Culebra Nature Center, near the Pacific entrance of the Panama Canal.

Kathryn Cooney, pasante del programa REU, explora la zona intermareal en el Centro Natural de Punta Culebra del Smithsonian, cerca de la entrada del Pacífico del Canal de Panamá.



University of Louisville graduate student and canopy ant expert Max Adams (top right) mentors REU students in STRI's canopy access crane at Panama City's Parque Natural Metropolitano. Students included Abby Neat and Brandon Guell (top left), Carolyn Gigot (top right), Kathryn Cooney (middle left) and Kirsten Steinke (middle right). STRI's project coordinator for the REU program Paola Gomez (bottom left) guided the excursion.

Max Adams, estudiante de posgrado de la Universidad de Louisville y experto en hormigas que habitan en el dosel (arriba, der.) enseñando a estudiantes del programa REU en la grúa de acceso al dosel del Smithsonian, localizada en el Parque Natural Metropolitano, ciudad de Panamá. Los estudiantes son Abby Neat y Brandon Guell (arriba, izq.), Carolyn Gigot (arriba, der.), Kathryn Cooney (centro, izq.) y Kirsten Steinke (centro, der.). Paola Gómez, coordinadora de proyectos del Smithsonian para el programa REU (abajo, izq.) guió la excursión.



NINE-TO-FIVE? TRY TIDE-TO-TIDE

The first thing Kirsten Steinke realized during her internship in Panama was that although her fieldwork schedule wouldn't be normal, at least it was predictable. Regardless of midday heat waves or afternoon storms, she jumped into action at STRI's Punta Culebra Nature Center whenever low tide exposed barnacles cemented to the huge rocks in the Bay of Panama's intertidal zone. These sessile relatives of crabs and lobsters cannot move in search of food or mates, so their behavior is also determined by the predictable patterns of the tides.

"Barnacles higher up on the rocks are under water less frequently, so they are forced to be more synchronous," she explained. An undergraduate from Western Washington University, Steinke worked with staff scientist Rachel Collin to understand how the reproductive cycles of barnacles were influenced by competition, their location on the rocks and the temperature of the surrounding environment.

Protected by hard shells, barnacles reproduce by extending penises several times their body length to reach their neighbors. Steinke categorized barnacles according to whether or not they touched some, one, or none of neighbors. "If they're allocating more energy to competition, then they're not going to be able to have as big a brood," she said.

Steinke previously studied eelgrass pathogens and harbor seals in the Pacific Northwest and pelagic fish in Baja California, but the REU internship is the longest purely research experience she's had. Apart from the unique discoveries she made in the tropics, she's also glad to have formed connections with her fellow students and the larger research community.

"Even though they work on different questions, everything is interrelated," she said. "It's really cool to be in a place that studies everything around it—there is so much to be discovered, so many links and connections, and so much life."



Steinke's experiments included painting barnacles black or white to study their response to different temperatures.

Los experimentos de Steinke incluyen pintar a los cirrípedos de color negro o blanco para estudiar su respuesta a diferentes temperaturas.

¿DE NUEVE A CINCO? MEJOR DE MAREA A MAREA

Lo primero de lo que Kirsten Steinke se dio cuenta durante su pasantía en Panamá fue que a pesar que su horario de trabajo de campo no sería normal, por lo menos sería predecible. Independientemente de las olas de calor del mediodía o las tormentas de la tarde, entró en acción en el Centro Natural de Punta Culebra del Smithsonian, cada vez que las mareas bajas exponen a los cirrípedos cementados a las enormes rocas en la zona intermareal de la bahía de Panamá. Estos parientes sésiles de los cangrejos y las langostas no pueden moverse en busca de alimento o de pareja, por lo que su comportamiento también está determinado por los patrones predecibles de las mareas.

"Los cirrípedos que están más arriba en las rocas están bajo el agua con menos frecuencia, por lo que se ven obligados a ser más sincrónicos", explicó. Ella es estudiante de la Universidad de Western Washington, y trabajó con Rachel Collin, científica del Smithsonian, para entender cómo los ciclos reproductivos de los cirrípedos se vieron influidos por la competencia, su ubicación en las rocas y la temperatura del ambiente circundante.

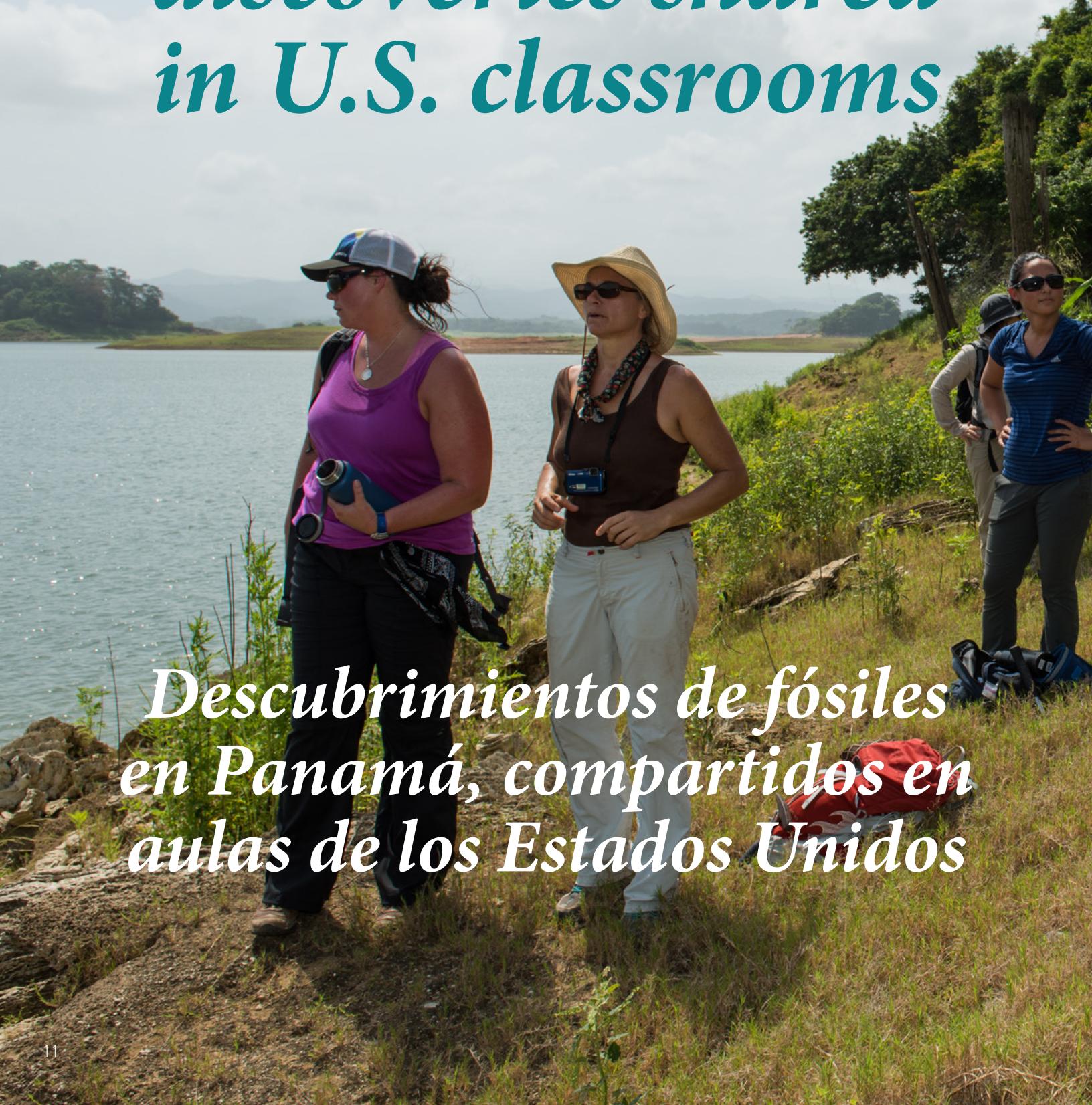
Protegidos por un caparazón duro, los cirrípedos se reproducen estirando sus penes varias veces su longitud corporal para alcanzar a sus vecinos. Steinke categorizó los cirrípedos en función de si tocaron algunos, a uno, o a ninguno de los vecinos. "Si están asignando más energía a la competencia, entonces no van a ser capaces de tener una descendencia grande", comentó.

Steinke estudió previamente los patógenos de las zosteras y la foca común en el noroeste del Pacífico y peces pelágicos en Baja California, pero su pasantía en el REU es la más larga experiencia en investigación pura que ha tenido. Además de los descubrimientos únicos que hizo en los trópicos, también está contenta de haber formado conexiones con sus compañeros de estudios y la amplia comunidad de investigación.

"A pesar de que trabajan con distintas interrogantes, todo está interrelacionado", comentó. "Es genial estar en un lugar donde se estudia todo a su alrededor. Hay mucho por descubrir, tantos vínculos y conexiones, y tanta vida".

Panamanian fossil discoveries shared in U.S. classrooms

*Descubrimientos de fósiles
en Panamá, compartidos en
aulas de los Estados Unidos*





U.S. middle school teachers
with STRI research associate
Bruce MacFadden (second
from right) at Lake Alajuela.

Maestros de colegios secundarios de los EE.UU en el Lago Alajuela junto a Bruce MacFadden, investigador asociado del Smithsonian (segundo de la derecha).

REU

RESEARCH EXPERIENCES FOR TEACHERS
EXPERIENCIAS DE INVESTIGACIÓN PARA MAESTROS DE ESCUELA

Teachers dig for fossils on the exposed bed of Lake Alajuela.

Los maestros excavan en busca de fósiles en el lecho expuesto del Lago Alajuela.





“**e**achers in California’s Pajaro Valley Unified School District are treated like rock stars,” says Sarah Baumgart. She’s in Panama to burnish her teaching credentials, rock hammer in hand, as part of a fossil-collecting team of paleontologists led by Bruce MacFadden, research associate at the Smithsonian Tropical Research Institute.

Baumgart is one of a dozen schoolteachers from the United States to scour Panama’s fossil deposits as part of a U.S. National Science Foundation-funded Research Experiences for Teachers program. RET candidates search for ten million-year-old shark teeth on the Caribbean end of the Panama Canal, ancient mammal bones at the Pacific end, and monstrous oyster fossils along the

os maestros en el Distrito Escolar Unificado de Pajaro Valley en California son tratados como estrellas de rock”, comenta Sarah Baumgart. Ella está en Panamá para pulir sus credenciales en enseñanza, armada de un martillo para rocas, como parte de un equipo de paleontólogos colectando fósiles dirigidos por Bruce MacFadden, investigador asociado en el Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales.

Baumgart es parte de una docena de maestros de escuelas de los Estados Unidos que exploran los depósitos de fósiles de Panamá como parte de un programa de experiencias de investigación para maestros (RET por sus siglas en inglés), financiados por la Fundación Nacional de las Ciencias de Estados Unidos. Los candidatos del RET buscan dientes de tiburón de hace diez millones de años en el extremo del Caribe del Canal de Panamá, antiguos huesos de mamíferos en el extremo del Pacífico, y fósiles de ostras grandisimas a lo largo de las orillas de uno de los lagos tributarios del canal.

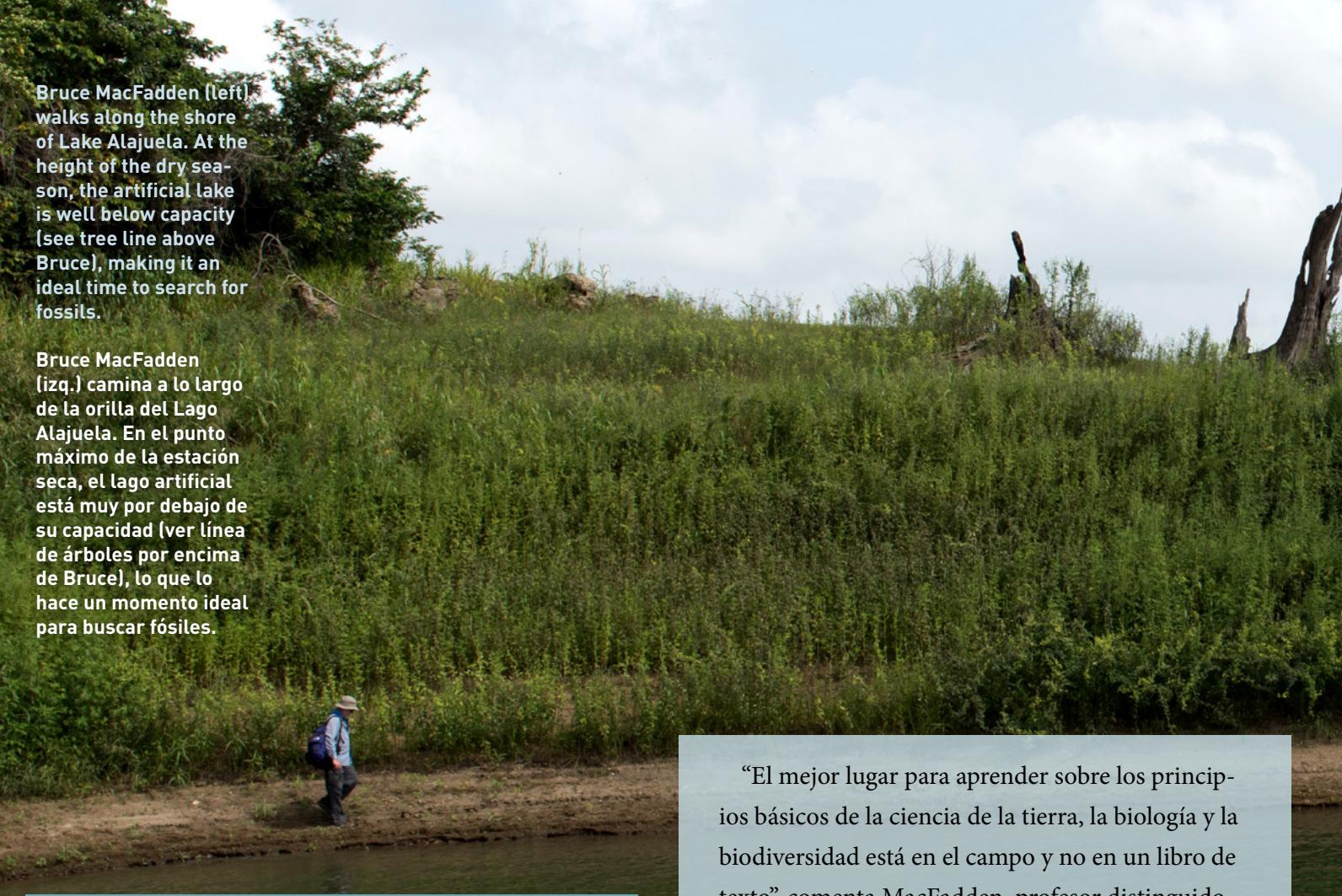
Bruce MacFadden (left) walks along the shore of Lake Alajuela. At the height of the dry season, the artificial lake is well below capacity (see tree line above Bruce), making it an ideal time to search for fossils.

Bruce MacFadden (izq.) camina a lo largo de la orilla del Lago Alajuela. En el punto máximo de la estación seca, el lago artificial está muy por debajo de su capacidad (ver línea de árboles por encima de Bruce), lo que lo hace un momento ideal para buscar fósiles.

shores of one of the canal's tributary lakes.

"The best place to learn about the basic principles of earth science, biology and biodiversity is in the field rather than in a textbook," says MacFadden, a distinguished professor and curator of vertebrate paleontology at the Florida Museum of Natural History, University of Florida. "If every teacher has 150 students per year and you have ten teachers, that's 1,500 people who are impacted by the knowledge that teachers gain while they are with us."

The RET program has transformed science lessons in her classroom, says Megan Higbee Hendrickson, a 6th and 7th grade teacher in Florida. In one exercise, students estimated the total size of a megalodon, the largest shark ever known, based on its fossil teeth. She invited scientists to her class-



"El mejor lugar para aprender sobre los principios básicos de la ciencia de la tierra, la biología y la biodiversidad está en el campo y no en un libro de texto", comenta MacFadden, profesor distinguido y curador de paleontología de vertebrados en el Museo de Historia Natural de Florida, en la Universidad de la Florida. "Si cada educador tiene 150 estudiantes por año y tenemos diez educadores, eso nos da 1,500 personas que reciben el conocimiento que los maestros obtienen mientras están con nosotros".

El programa RET ha transformado las clases de ciencias en su salón de clases, comenta Megan Higbee Hendrickson, profesora de sexto y séptimo grado en la Florida. En un ejercicio, los estudiantes estimaron el tamaño total de un megalodón, el tiburón más grande que ha existido, usando como base sus dientes fósiles. Invitó a los científicos a su salón de clases, incluyendo a Catalina Pimiento, becaria del Smithsonian que colecta fósiles de megalodón.

“The best place to learn about biology and biodiversity is in the field.”

“El mejor lugar para aprender sobre la biología y la biodiversidad es en el campo”.



room, including STRI fellow Catalina Pimiento, who collects megalodon fossils.

“This isn’t what I thought a scientist looked like,” says Hendrickson, who rejoins RET in Panama this year as a teacher leader. “This isn’t an old white guy with a beard. The kids really love it.”

MacFadden says that teacher evaluations show a lasting positive impact on science teaching, especially in the areas of paleontology, climate change and evolution. Baumgart concurs.

“I definitely feel like my knowledge has increased. We were so embraced by the Smithsonian community, coming to the facilities and touring, and people giving us their time and taking us into their labs. We also collected a lot of fossils that will help move their fieldwork forward.” ¹

“Esta no es la idea que tenía de un científico”, comenta Hendrickson, quien vuelve al RET en Panamá este año como educadora líder. “Este no es un anciano con barba. Los niños realmente les encanta”.

MacFadden comenta que la evaluación a los maestros muestra un impacto positivo y duradero en la enseñanza de las ciencias, especialmente en las áreas de la paleontología, el cambio climático y la evolución. Baumgart está de acuerdo.

“Definitivamente siento que mi conocimiento ha aumentado. Fuimos muy bien recibidos por la comunidad Smithsonian, al llegar a las instalaciones y durante las giras, y las personas que nos brindaron su tiempo y nos llevaron a sus laboratorios. También colectamos una gran cantidad de fósiles que ayudarán a avanzar su trabajo de campo”. ¹



The University of Florida's Bruce MacFadden looks at huge fossil oysters uncovered from Alajuela Lake by RET course participants and San Jose State University's Jonathan Hendricks (left).

Bruce MacFadden de la Universidad de la Florida, observa unas enormes ostras fósiles descubiertas en el Lago Alajuela por los participantes del curso RET y Jonathan Hendricks (izq.) de la Universidad Estatal de San José.

John Turner shows off his 1959 Boy Scout scarf from Camp Chagres, held at Madden Lake, now Lake Alajuela.

John Turner muestra su bandana de Boy Scout de cuando participó en 1959 en Camp Chagres, en el Lago Madden, ahora conocido como Lago Alajuela.



72 YEAR-OLD BOY SCOUT RELIVES FOSSIL DISCOVERY

In 1959, Boy Scout leader John Turner found an unusual fossil when the dry season exposed the bed of Panama's Madden Lake. With help from his mother, a librarian in the former Panama Canal Zone, he guessed it was the tooth of a mastodon, a distant elephant relative.

Decades later, the canal is in the hands of Panamanians, Madden Lake had been renamed Lake Alajuela and the library has become a national police headquarters. Turner, who now lives in Florida, attended a presentation for "Zonians," former residents of Canal Zone, by Bruce MacFadden, a paleontologist who leads a project called Panama PIRE, funded by the U.S. National Science Foundation to study mammal fossils excavated from the Panama Canal expansion earthworks.

After the talk, Turner told a skeptical MacFadden about his find. When the paleontologist received the specimen a few weeks later, McFadden had a eureka moment: the fossil belonged to a ten-million-year old gomphothere, an extinct elephant-like animal that wasn't known to have existed previously in Panama.

Turner's discovery opened a new frontier in paleontological research. Teams led by MacFadden continue to explore the Alajuela area for new fossil finds. "I'm reliving my childhood," said Turner, 72, who joined the team on a recent expedition, decked out in his 1959 Boy Scout scarf.

BOY SCOUT DE 72 AÑOS REVIVE EL DESCUBRIMIENTO DE UN FÓSIL

En 1959, cuando la estación seca expuso el lecho del Lago Madden, John Turner, en ese entonces líder de su tropa de Boy Scouts, encontró un fósil poco común. Con la ayuda de su madre, una bibliotecaria en la antigua Zona del Canal de Panamá, supuso que era el diente de un mastodonte, un pariente lejano del elefante.

Décadas más tarde, el Canal está en manos Panameñas, el Lago Madden ahora se llama Lago Alajuela y la biblioteca se ha convertido en la sede de la policía nacional. Turner, quien ahora vive en Florida, asistió a una presentación para "Zonians", antiguos residentes de la Zona del Canal, presentada por Bruce MacFadden, paleontólogo que dirige un proyecto llamado Panamá PIRE, financiado por la Fundación Nacional de Ciencias de los Estados Unidos que tiene el objetivo de estudiar fósiles de mamíferos excavados durante la expansión del Canal de Panamá.

Después de la charla, Turner comentó sobre su hallazgo a un MacFadden escéptico. Un par de semanas más tarde, cuando el paleontólogo recibió la muestra, McFadden tuvo un momento eureka: el fósil pertenecía a un gonfotérido de diez millones de años, un animal extinto, parecido al elefante que no se sabía que anteriormente existiera en Panamá.

El descubrimiento de Turner abrió una nueva frontera en la investigación paleontológica. Equipos dirigidos por McFadden continúan explorando la zona de Alajuela buscando nuevos hallazgos fósiles. "Estoy reviviendo mi infancia", comentó Turner, de 72 años, quien se unió al equipo en una reciente expedición, ataviado con su bandana de Boy Scout de 1959.



RET teachers hammer away at a 10-million-year-old marine fossil assemblage at Lake Alajuela under the guidance of Bruce MacFadden (bottom right). Teachers included Megan Higbee Hendrickson and Sarah Baumgart (L-R, top left). Jonathan Hendricks (bottom left) of San Jose State University also mentored teachers.

Maestros participantes en el curso RET martillando en un conjunto de fósiles marinos de 10 millones de años, en el Lago Alajuela bajo la dirección de Bruce MacFadden (abajo, der.). Entre los maestros están Megan Higbee Hendrickson y Sarah Baumgart (izq. a der., arriba, izq.). Jonathan Hendricks (abajo, izq.), de la Universidad Estatal de San Jose, también fue mentor del curso.



Owen McMillan, Dean of Academic Programs
Owen McMillan, Decano de Programas Académicos

One of the Smithsonian Tropical Research Institute's great strengths is our scholarship community. As we celebrate this community with this month's TRÓPICOS, it is important to reflect on just how unique it is. There is arguably no other place in the world where a young scientist can be surrounded by rich cultural and biological diversity, have access to state-of-the-art infrastructure, and be completely immersed in an intellectual cauldron of ideas. The results are often extraordinary. Sometimes our fellows' insights and discoveries take research in radically new directions. Other times, they build knowledge incrementally. In either case, this community is at the forefront of our efforts to understand our planet and biodiversity that it sustains.

Our staff scientists are STRI's bedrock—however, the enthusiasm and passion of our interns and fellows injects remarkable energy into our science. Last year, STRI hosted nearly 900 young scientists from more than 50 countries. This cultural diversity was matched by the diversity of scientific disciplines. Importantly, our community draws from across the academic spectrum and undergraduate interns mix seamlessly with graduate students, postdoctoral fellows and tenured professors.

STRI's Fellowship Program began in 1965 and over the last 50 years we have built an extraordinary academic legacy. STRI fellows have performed transformational research into the nature and origins of biodiversity, the causes and consequences of climate change, the inter-

ACADEMIC PROGRAMS IN PERSPECTIVE

PROGRAMAS ACADÉMICOS EN PERSPECTIVA

Una de las grandes fortalezas del Smithsonian en Panamá (STRI) es nuestra comunidad de becarios. Al celebrar esta comunidad con la edición de este mes de TRÓPICOS, es importante reflexionar sobre lo única que es. Podría decirse que no hay otro lugar en el mundo donde un joven científico puede estar rodeado por una rica diversidad cultural y biológica, tener acceso a infraestructura de última generación, y estar completamente inmerso en un caldero intelectual de ideas. Los resultados son a menudo extraordinarios. A veces, las ideas y descubrimientos de nuestros becarios llevan la investigación a nuevas direcciones radicalmente. Otras veces construyen el conocimiento de forma incremental. En cualquier caso, esta comunidad está a la vanguardia con esfuerzos para comprender nuestro planeta y la biodiversidad que sustenta.

Nuestros científicos son la piedra angular de STRI —sin embargo, el entusiasmo y la pasión de nuestros pasantes y becarios inyecta energía notable en nuestra ciencia. El año pasado, recibimos a más de 1,400 visitantes que incluyen cerca de 900 jóvenes científicos de más de 50 países. Esta diversidad cultural corresponde con la diversidad de disciplinas científicas. Es importante destacar que nuestra comunidad se nutre de todo el espectro académico y los estudiantes de licenciatura que son pasantes se mezclan a la perfección con los estudiantes de postgrado, los investigadores de post doctorado y profesores titulares.

El Programa de Becas de STRI inició en 1965 y en los últimos 50 años hemos construido un legado académico extraordinario. Los becarios han realizado investigaciones de transformación de la naturaleza y los orígenes de la biodiversidad, las causas y consecuencias del cambio climático, la interconexión de los ecosistemas en el mundo, y el patrimonio cultural de los pueblos indígenas. Por otra parte, la mayoría de los investigadores de



Adriana Bilgray, Academic Programs Manager
Administradora de Programas Académicos



Ana Spalding, Intern Coordinator
Coordinadora de Pasantías



Paola Gómez, Program Coordinator
Coordinadora de Programas

connectedness of global ecosystems, and the cultural heritage of Native American peoples. Moreover, most STRI scholars go on to prominent positions in education, research and government, broadly extending the immediate and long-term influence of our Fellowship and Internship Program.

Nonetheless, as threats to global biological and cultural diversity increase, we must build from this legacy. Graduate training programs, such as the STRI-McGill NEO program, continue to grow and prosper. Similarly, new programs—such as our NSF-funded Research Experiences for Undergraduates (REU)—train young scholars on how to conduct science. For many, REU students their time in Panama is their first experience working within an international research community and, as highlighted in this edition of TRÓPICOS, the experience is often transformative.

We're excited about the direction that STRI's Fellowship Program is headed toward. We will continue to expand fellowship opportunities, particularly for Panamanian scholars, thanks to generous support from Panamanian donors and Panama's ministry for science and technology, SENACYT. In addition, we hope to establish new predoctoral and postdoctoral fellowships focused around our core strengths in marine science, molecular biology, tropical ecology and conservation, anthropology and paleoecology. Finally, a midterm goal is to create a "Crossing Boundaries" initiative whose overarching is to promote cutting-edge, integrative research by funding a small core of pre-doctoral and postdoctoral researchers who will work synergistically to solve problems that transcend any single field of knowledge.

STRI pasan a posiciones prominentes en la educación, la investigación y el gobierno, extendiendo ampliamente la influencia inmediata y a largo plazo de nuestro Programa de Pasantías y Becas.

Sin embargo, a medida que las amenazas a la biodiversidad mundial y la diversidad cultural aumentan, debemos construir a partir de este legado. Los programas de formación de postgrado, como el programa NEO de STRI-McGill, continúan creciendo y prosperando. Del mismo modo, los nuevos programas como nuestra experiencia de investigación financiada por la NSF para estudiantes universitarios (REU por sus siglas en inglés) entrena a jóvenes investigadores sobre cómo llevar a cabo la ciencia. Para muchos estudiantes del REU, su tiempo en Panamá es la primera vez que trabajan dentro de una comunidad de investigación internacional y, como destacamos en esta edición, la experiencia suele ser transformadora.

Estamos muy entusiasmados con la dirección a la que se dirige este programa de becas. Continuaremos ampliando las oportunidades de becas, sobre todo para los investigadores panameños, gracias al generoso apoyo de los donantes panameños y la Secretaría Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SENACYT). Además, esperamos establecer nuevas becas de doctorado y de post doctorado centradas en torno a nuestros puntos fuertes en las ciencias del mar, la biología molecular, la ecología tropical y la conservación, la antropología y la paleoecología. Por último, un objetivo a mediano plazo es la creación de la iniciativa "Crusando Límites", cuyo objetivo general es promover la vanguardia, la investigación integradora mediante la financiación de un pequeño núcleo de investigadores de doctorado y de post doctorado que trabajarán en sinergia para resolver problemas que trascienden cualquier campo del conocimiento.



How will tropical plants respond to climate change?

¿Cómo responderán las plantas tropicales al cambio climático?

STRI intern Jennifer Thompson in Gamboa, Panama / La pasante de STRI, Jennifer Thompson en Gamboa, Panamá

As a member of the Smithsonian Tropical Research Institute's first Research Experiences for Undergraduates (REU) group in 2014, Jennifer Thompson joined a lab that studies how tropical plants respond to climate change scenarios including increased temperature, increased atmospheric carbon dioxide and altered rainfall regimes. Now, after graduating from the University of California at Santa Cruz, Thompson returns to STRI to look at how soil phosphorus—an essential nutrient for plant growth—mediates plant response to changes in carbon dioxide concentrations. She analyzes nutrient concentrations in tree leaves to determine how species vary in their phosphorus use efficiency, which could affect their responses to CO₂.

"We've been seeing that species respond differently to elevated CO₂ when grown in soils with different phosphorus levels, notably in their growth and photosynthetic rates," says Thompson, adding that the analysis is still in an early stage. "Some species can grow and photosynthesize more in low phosphorus soils while others in high phosphorus soils. This could indicate that as CO₂ increases, soil phosphorus may be an important factor in determining what species do well and may have implications for species distribution."

En el 2014, como miembro del primer grupo del programa de experiencias de investigación del Smithsonian en Panamá para de estudiantes de licenciatura, Jennifer Thompson se unió a un laboratorio que estudia cómo las plantas tropicales responden a escenarios de cambio climático que incluye el aumento de la temperatura, el aumento de dióxido de carbono en la atmósfera y regímenes de precipitación alterados. Ahora, después de graduarse de la Universidad de California en Santa Cruz, Thompson vuelve a STRI para continuar observando cómo el fósforo del suelo—un nutriente esencial para el crecimiento de las plantas—media en la respuesta de las plantas a los cambios en las concentraciones de dióxido de carbono. Ella analiza la concentración de nutrientes en las hojas de los árboles para determinar cómo las especies varían en su eficiencia en el uso del fósforo, lo que podría afectar sus respuestas al CO₂.

"Hemos estado observando que las especies responden de manera distinta a los niveles elevados de CO₂ cuando se cultiva en suelos con diferentes niveles de fósforo, en particular en su crecimiento y las tasas de fotosíntesis", comentó Thompson, quien agregó que el análisis se encuentra todavía en una etapa temprana. "Algunas especies pueden crecer y hacer más fotosíntesis en suelos bajos en fósforo, mientras que otros lo pueden hacer en suelos con alto contenido de fósforo. Esto podría indicar que a medida que aumenta el CO₂, el fósforo del suelo puede ser un factor importante para determinar qué especies les va bien y puede tener implicaciones para la distribución de las especies".



TRAINING THE NEXT GENERATION

Internships and fellowships

ENTRENANDO LA PRÓXIMA GENERACIÓN

Becas y pasantías



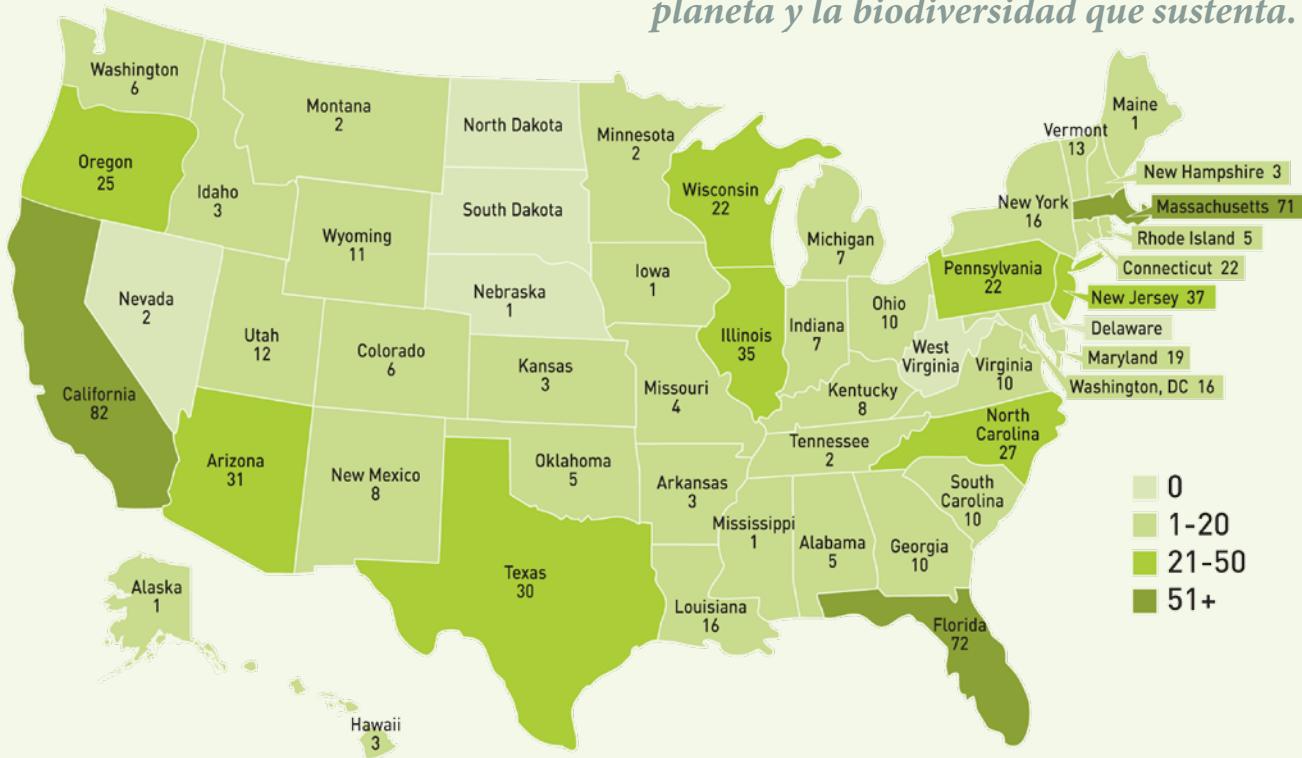
1,400 visiting scientists, 900 of whom are young scholars from undergrads to postdocs.

1,400 estudiantes visitantes, 900 que son jóvenes investigadores que van desde licenciaturas a Posdoctorados.



STRI's research community is at the forefront of our efforts to understand our planet and the biodiversity it sustains.

La comunidad de investigación del Smithsonian está a la vanguardia con esfuerzos para comprender nuestro planeta y la biodiversidad que sustenta.



STRI FIELD COURSES / CURSOS DE CAMPO EN STRI

Arizona State University – Tropical biology

Colorado State University – CloudNet: NSF Research Coordination Network Meeting on Tropical Montane Cloud Forests

Duke University – Experimental tropical marine ecology

Harvard University – The biology and evolution of invertebrate animals

McGill University – Neotropical Environment Option (NEO) course in international policy and politics of the environment

McGill University/STRI – Field study semester

National Science Foundation – Integrative Graduate Education and Research Traineeship (IGERT)

Northeastern University – Three Seas Program

Princeton University – Four-course field semester

Smithsonian Tropical Research Institute – Introducción a la biología de campo (Gigante)

Texas A&M University – Environmental geosciences

University of California, Riverside – Plant ecology

University of Copenhagen – Tropical behavioral ecology and evolution

University of Florida/STRI – Geología y paleontología de Panamá y del Canal de Panamá

University of Oregon – Marine biology in Panama

University of Vermont – Marine mammal biology

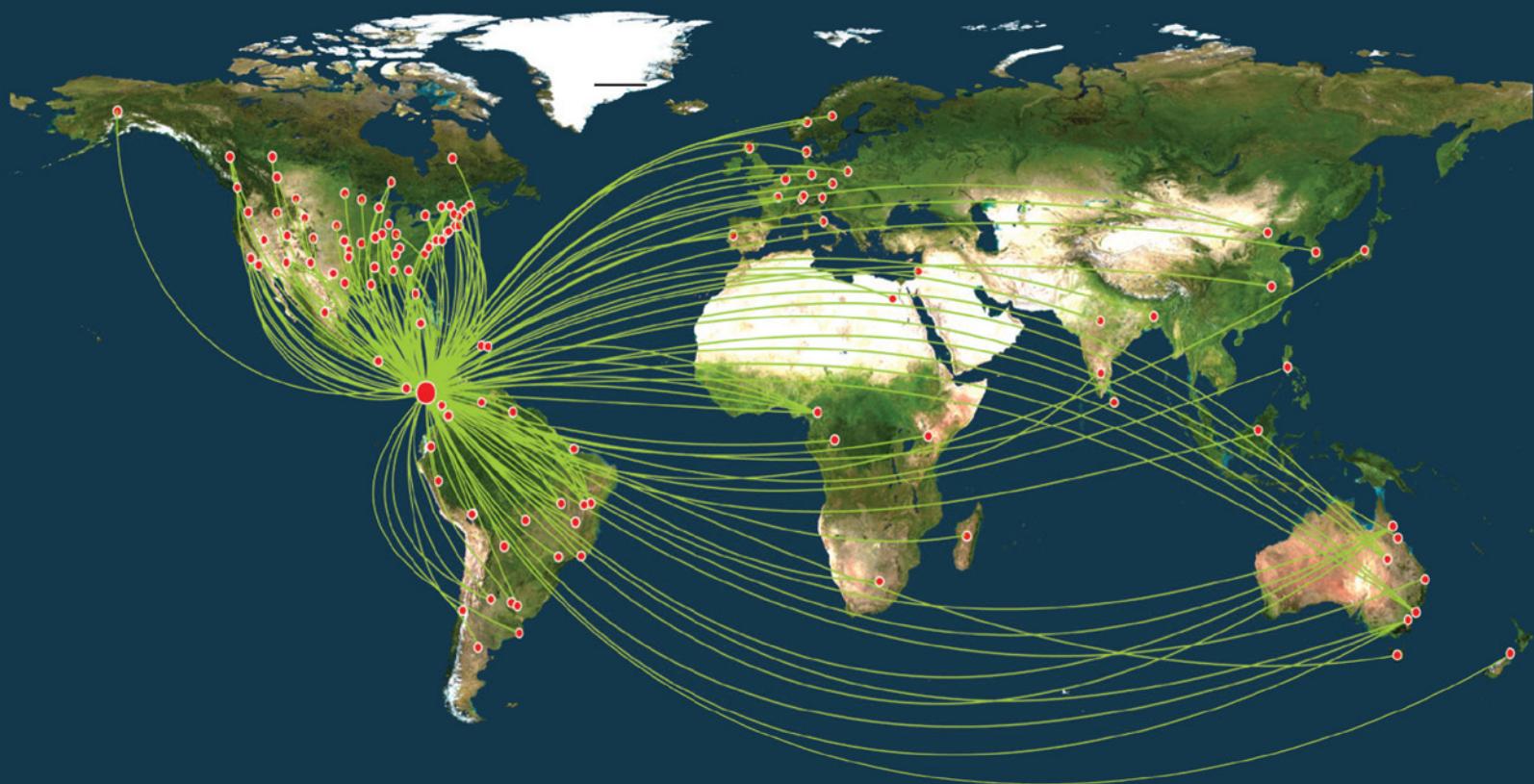
University of Wisconsin, Green Bay – Research experience in tropical aquatic and terrestrial ecosystems

Yale University – Introduction to tropical field ecology



GLOBAL REACH OF THE INTERNSHIPS AND FELLOWSHIPS PROGRAM

EL ALCANCE GLOBAL DEL PROGRAMA DE BECAS
Y PASANTÍAS DE STRI

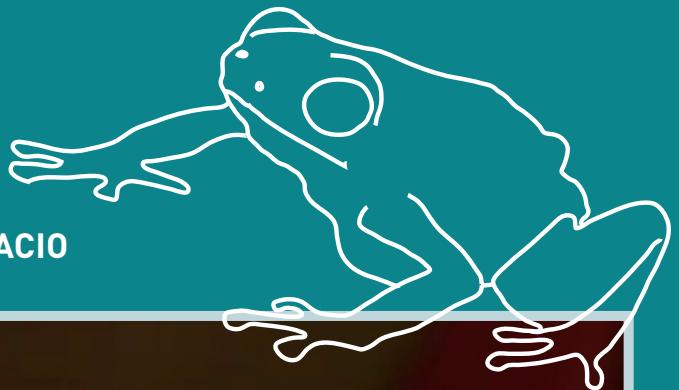


WHERE ARE THEY NOW? / ¿DÓNDE ESTÁN AHORA?

Germany	Cameroon	Mexico	Alemania	Camerún	México
Colombia	Israel	Netherlands	Colombia	Israel	Países Bajos
Chile	England	New Zealand	Chile	Inglaterra	Nueva Zelanda
Argentina	Scotland	Norway	Argentina	Escocia	Noruega
China	Spain	Panama	China	España	Panamá
Australia	United States	Peru	Australia	Estados Unidos	Perú
Austria	France	Poland	Austria	Francia	Polonia
Belgium	Italy	Portugal	Bélgica	Italia	Portugal
Congo	Japan	Singapore	Congo	Japón	Singapur
Costa Rica	Kenya	Sri Lanka	Costa Rica	Kenia	Sri Lanka
Cuba	Philippines	South Africa	Cuba	Filipinas	Sudáfrica
Bolivia	Guatemala	Sweden	Bolivia	Guatemala	Suecia
Brazil	Guyana	Switzerland	Brasil	Guayana	Suiza
Canada	Korea	Uruguay	Canadá	Corea	Uruguay
Denmark	India	Venezuela	Dinamarca	India	Venezuela
Ecuador	Madagascar		Ecuador	Madagascar	
Egypt	Malaysia		Egipto	Malasia	



WATCH THE VIDEO
VEA EL VIDEO



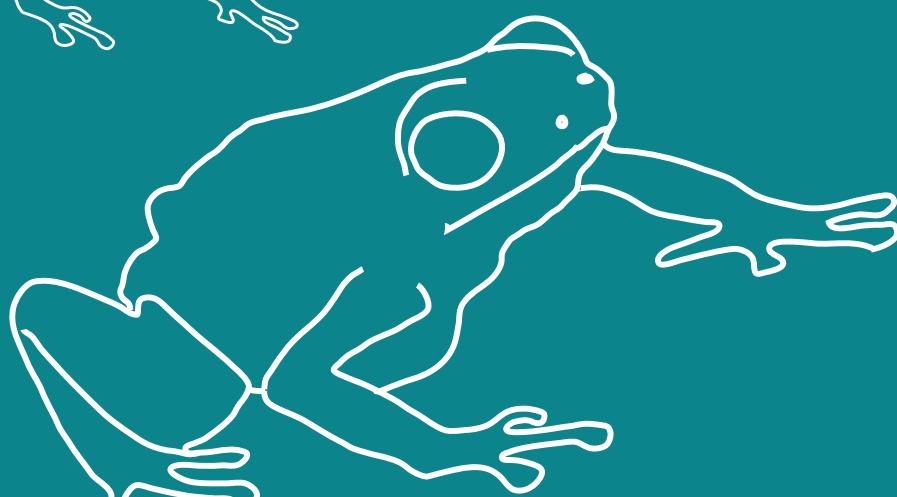
GET OUT OF MY SPACE / SAL DE MI ESPACIO



LINK TO VIDEO / ENLACE A VIDEO: <https://goo.gl/Lw1zDb>



**SCAN TO WATCH VIDEO
ESCANEÁ PARA VER EL VIDEO**



Global El Niño events may produce severe drought conditions in Panama.

Eventos globales de El Niño producen condiciones de sequías severas en Panamá.



Photo by / Foto por Steve Paton

Dry through July: El Niño sets record in Panama Canal watershed

By the end of a normal dry season in Panama—usually in April—the receding waters of the artificial lake forming the central section of the Panama Canal reveal the tops of sunken trees around Barro Colorado Island. By August, the spindly grey reminders of a forest flooded a century ago are usually submerged again.

NOT THIS YEAR

From the Smithsonian Tropical Research Institute's long-term monitoring station on the island, data through July show that 2015 is the driest year on record. Only 615.2 mm of rain fell on BCI during the first seven months of the year. This is 58 percent of the average rainfall for the period and the lowest recorded since data collection began in 1925.

The drought is due to a strengthening El Niño Southern Oscillation (ENSO) event, a cyclical warming of Pacific Ocean waters that disrupts weather around the globe. This year's event is likely to be especially severe in Panama, and may lead to disrupted potable water supplies and limited hydroelectricity generation.

As of August 12, the Government of Panama declared this El Niño a national emergency and the Panama Canal Authority announced draft restrictions on the largest vessels, which will take effect in September if water levels for Lake Gatun do not quickly recover.

OUTLOOK: MORE OF THE SAME

The last two major El Niño events to hammer Panama came in 1982 and

1997. Rainfall on BCI through July in those years was 849.3 mm and 886.2 mm, respectively.

Steve Paton, the director of STRI's physical monitoring program, points out that this El Niño event hit Panama two months earlier than in 1982 and 1997.

"We are going into this with two more months of drought than either event," said Paton, adding that both major ENSO occurrences were linked to longer dry seasons that begin earlier than their usual December startup date. "These events don't hit their peak until October–November. We may only have just begun what may be a very long and dry period in Panama."



Photo by / Foto por Sean Mattson

▲
This year's severe El Niño event has been declared a national emergency by the Panamanian government.

Este año, el gobierno panameño ha declarado el evento severo de El Niño como una emergencia nacional.

El Niño establece récord en la cuenca del Canal Panamá

Al final de una temporada seca normal en Panamá (generalmente durante el mes de abril) las aguas del lago artificial que forman la parte central del Canal de Panamá retroceden, revelando viejos troncos de árboles hundidos alrededor de Isla Barro Colorado. Para agosto, estos palos grises, pertenecientes a un bosque inundado hace un siglo, estan submergidos.

ESTE AÑO, NO

Los datos de la estación de monitoreo del Smithsonian en la isla hasta julio muestran que 2015 ha sido el año más seco que se ha registrado. Solamente han caído 615.2 mm de lluvia durante los primeros siete meses del año. Esto es el 58 por ciento de la precipitación media del periodo y la más baja registrada desde que inició la colecta de datos en 1925.

La sequía se debe a un evento de fortalecimiento de El Niño-Oscilación del Sur, un calentamiento cíclico de las aguas del

Océano Pacífico, que perturba el clima en todo el mundo. Es probable que el evento de este año sea especialmente fuerte en Panamá, y puede resultar en suministros interrumpidos de agua potable y limitaciones en la generación de hidroelectricidad.

A partir del 12 de agosto, el Gobierno de Panamá declaró a este El Niño como una emergencia nacional. La Autoridad del Canal de Panamá anunció proyectos de restricciones para los buques mayores, que entrarán en vigor en septiembre en caso de que los niveles de agua en el lago Gatún no se recuperen rápidamente.

PERSPECTIVAS: MÁS DE LO MISMO

Los últimos dos eventos importantes de El Niño que azotaron a Panamá, se produjeron en 1982 y 1997. Las precipitaciones durante el mes de julio en Isla Barro Colorado en esos años fue de 849.3 mm y 886.2 mm, respectivamente.

Steve Paton, director del programa de monitoreo físico de STRI, señala que este fenómeno de El Niño está afectando a Panamá dos meses antes en comparación con 1982 y 1997.

“Estamos agregando dos meses más de sequía en comparación a los años ya mencionados”, comentó Paton, quien agregó que los dos acontecimientos principales del Niño estaban vinculados a estaciones secas que iniciaron antes de su fecha habitual en diciembre. “Estos eventos no alcanzan su pico hasta octubre o noviembre. Es posible que solo hemos iniciado lo que puede ser un período muy largo y seco en Panamá”.



Photo by / Foto por Stephen Yanoviak

Biologists discover skydiving spiders in South American forests

Arachnophobes fearful of spiders jumping, creeping or falling into their beds now have something new to worry about. Some spiders might also glide in through the window.

A group of biologists working in Panama and Peru have discovered a type of nocturnal hunting spider, about two inches across, that is able to steer while falling, much like a wingsuit flyer, to return to the tree from which it fell.

The spider joins a small number of non-flying insects—ants, bristletails and some insect larvae—known to have the ability to maneuver while falling instead of dropping like a rock, according to Robert Dudley, a professor of integrative biology at the University of California, Berkeley, and one of the authors of a paper about the spider appearing this week in the journal *Interface of the Royal Society*.

“My guess is that many animals living in the trees are good at aerial gliding, from snakes and lizards to ants and now spiders,” Dudley said. “If a predator comes along, it frees the animal to jump if it has a time-tested way of gliding to the nearest tree rather than landing in the understory or in a stream,” where forest floor predators

or fish could quickly make a meal of a grounded tree-dweller.

The spider, from the genus *Selenops*, is the only arachnid the researchers found that was able to do this. Other arachnids—scorpions, pseudoscorpions, whip scorpions and even other types of spiders—merely plummeted to earth.

FROM GLIDING TO FLYING

Dudley and Stephen Yanoviak, a professor of biology at the University of Louisville in Kentucky, have been studying gliding insects in tropical forests for more than a decade, after discovering a group of ants that unfailingly land on a tree when accidentally brushed off a branch. This led them to toss from a tree every non-flying arthropod they could find to see which animals glided.

“As far as adult arthropods are concerned, only ants, bristletails and spiders use directed aerial descent,” Yanoviak said. “However, the wingless, immature stages of various insects that are winged as adults can also glide really well. These include cockroaches, mantids, katydids, stick insects and true bugs.”

This *Selenops* spider glides like a person wearing a wingsuit.

Esta araña *Selenops* se desplaza en el aire como una persona que llevaba un traje de alas.

Dudley is interested in directed aerial descent because controlled gliding, he thinks, may have been the predecessor to flying, as animals learned how to use their arms and legs to gain lift in addition to maneuvering in freefall.

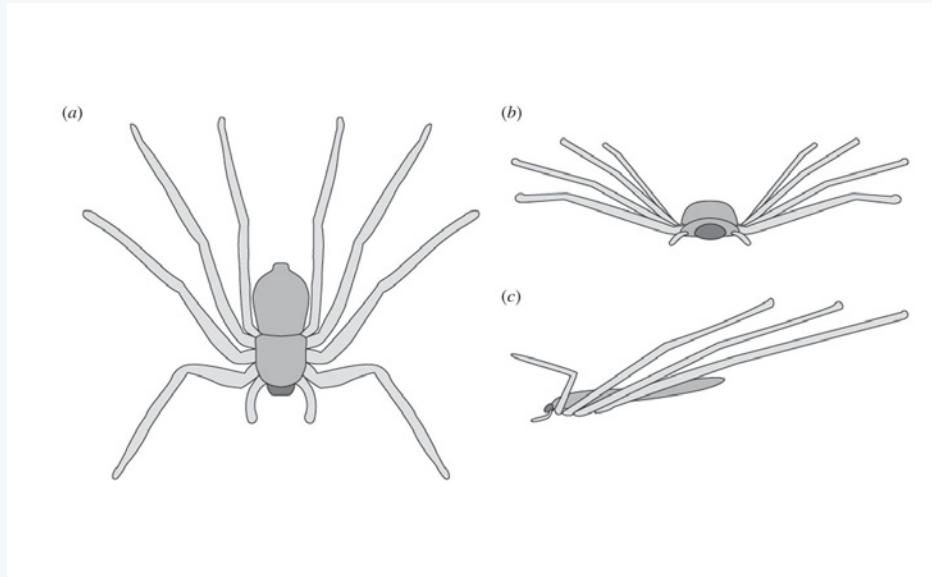
“This type of aerial behavior preceded the origin of wings,” he said.

The 59 individual *Selenops* spiders the researchers studied were all well-adapted to skydiving. They are “wafer thin,” Dudley said, and flexible—they maneuver by spreading their legs wide to use lift and drag to steer themselves toward the tree trunk when they fall. If they fall upside down, they’re able to right themselves in midair. The biologists occasionally saw spiders bounce off the trunk, recover and maneuver back to the trunk a second time for a successful landing.

“This study, like the first report of gliding ants, raises many questions that are wide open for further study,” Yanoviak said. “For instance, how acute is the vision of these spiders? How do they target a tree? What is the effect of their hairs or spines on aerodynamic performance?”

By studying these unusual types of animal behavior, Dudley said, biologists may be able to supply engineers with novel ideas for robots that can right themselves when falling.

Dudley and Yanoviak also work with the Smithsonian Tropical Research Institute in Panama. The work was funded by the National Geographic Society and the National Science Foundation.



◀ Representative gliding posture for *Selenops* spp. spiders in dorsal (a), frontal (b) and lateral (c) perspectives, as determined from glides in the jet of a vertical wind tunnel.

La postura representativa de planeo para las especies de arañas *Selenops* en (a) dorsal, (b) frontal y (c) perspectivas laterales, como se determinan a partir de los planeos en el chorro vertical de un túnel de viento.

Courtesy of | Cortesía de: Yanoviak SP, Munk Y, Dudley R. 2015. Arachnid aloft: directed aerial descent in neotropical canopy spiders. *J. R. Soc. Interface* 12: 20150534. DOI: 10.1098/rsif.2015.0534

Biólogos descubren arañas paracaidistas

Aquellos que temen a las arañas saltadoras o que las caigan en sus camas durante la noche, ahora tienen algo nuevo de qué preocuparse. Algunas arañas también pueden volar por la ventana.

Durante más de una década, Robert Dudley, profesor de biología integrativa en la Universidad de California en Berkeley, y Stephen Yanoviak, profesor de biología en la Universidad de Louisville en Kentucky, han estado estudiando insectos en Panamá y Perú que pueden maniobrar su caída, luego de descubrir a un grupo de hormigas que suavemente aterrizaron en un árbol cuando accidentalmente sacudieron una rama. Esto los llevó a lanzar desde un árbol a cada artrópodo no volador que pudieron encontrar para ver cuáles tenían esta cualidad.

“En lo que se refiere a los artrópodos adultos, sólo las hormigas, los arqueognatos y las arañas lograron una caída aérea dirigida”, comentó Yanoviak. “Sin embargo, los estados inmaduros sin alas de diversos insectos cuyas alas les crecen cuando son adultos, también pueden maniobrar muy bien mientras caen. Entre estos están las cucarachas, las mantis, los saltamontes, los insectos palo y los chinches”.

“Pienso que muchos animales que viven en los árboles saben maniobrar en caída libre, desde serpientes y lagartos a hormigas y ahora arañas”, comentó Dudley. “Si un depredador asecha, le da al animal la opción de saltar hacia el árbol más cercano en lugar de aterrizar en el sotobosque o en un arroyo”, que otra manera se convertirían en merienda de los depredadores en el suelo del bosque o de los peces si caen en el agua.

La araña, del género *Selenops*, es el único arácnido encontrado que es capaz de hacer esto. Otros arácnidos, como escorpiones, pseudoescorpiones, escorpiones látigo, e incluso otros tipos de arañas, simplemente se desplomaron.

DE CAÍDA LIBRE A VOLAR

Dudley está interesado en el descenso aéreo dirigido porque piensa que esta maniobra controlada puede haber sido la predecesora del vuelo, a medida que los animales aprendieron a usar sus brazos y piernas para elevarse, además de las maniobras en caída libre.

Los 59 individuos de arañas *Selenops* que estudiaron estaban todas bien adaptadas al paracaidismo. Son “delgadísimas”, comentó Dudley, y flexibles— maniobran mediante la

expansión de sus piernas con el fin de dirigirse a sí mismas hacia el tronco de un árbol cuando caen. Si caen al revés, son capaces de enderezarse por sí mismas en el aire. De vez en cuando los biólogos observaron a las arañas rebotar en el tronco, recuperarse y maniobrar de nuevo hacia el tronco por segunda vez para un aterrizaje exitoso.

“Este estudio, al igual que el primer informe sobre hormigas que pueden dirigir su caída, plantea muchas interrogantes que están completamente abiertas para futuros estudios”, comentó Yanoviak. “Por ejemplo, ¿qué tan aguda es la visión de estas arañas? ¿Cómo se dirigen a un árbol? ¿Cuál es el efecto de sus pelos o espinas en el rendimiento aerodinámico?”

Mediante el estudio de estos tipos inusuales de comportamiento animal, Dudley comentó que los biólogos pueden suministrar ideas novedosas a los ingenieros como robots que puedan pararse luego de caer.

Ambos autores son investigadores asociados con el Smithsonian en Panamá. Su trabajo, publicado en la revista *Interface of the Royal Society*, fue financiado por la National Geographic Society y la Fundación Nacional de Ciencia de los Estados Unidos.



Photo by / Foto por Brian Gratwicke

Frogs' irrational choices could reform understanding of animal mating

In the attempt to choose a mate, it's no surprise that females will select the more "attractive" of two males, but now a new study reveals that female túngara frogs are susceptible to the "decoy" effect, where the introduction of a third, inferior mate results in the female choosing the less attractive of the first two options. The results of this study counter the rational choice models that are currently used in sexual selection theory, suggesting they may prove inadequate to explain decisions in socially complex and dynamic mating arenas.

To detect the occurrence of the decoy effect in frogs' mating choices, Amanda Lea and Mike Ryan conducted experiments using 80 female túngaras, which are known to be attracted to male calls of low frequency and long duration. They then identified three different call variants, and measured female preference for each one (equivalent to choosing a mate). Although call B was the preferred choice over call A, fe-

males were significantly more likely to choose the intermediate target A in the presence of the decoy. This effect was noticeable regardless of whether the decoy call was perceived from a specific spot, or an indiscernible spot.

The authors suggest that in socially complex situations such as this one, rational decisions could be time-consuming, potentially resulting in lost mating opportunities or the risk of further exposure to predators. The results of this study highlight the influence of context when choosing a mate, and have significant implications for scientists' understanding of sexual selection.

Further research is required to better understand the role of the decoy effect in maximizing fitness. Meanwhile, because the decoy effect has been exhibited in humans, too, these results in frogs add support to the idea that irrationality may have deep biological roots.



In the attempt to choose a mate, it's no surprise that females will select the more "attractive" of two males.

En el intento de elegir un compañero, no es de extrañar que las hembras seleccionarán al macho más "atractivo".



Photo by / Foto por Brian Gratwicke

▲
Female túngara frog, *Engystomops pustulosus* / Rana túngara hembra, *Engystomops pustulosus*

Las decisiones irracionales de una rana podrían reformar nuestra comprensión sobre el apareamiento en los animales

En el intento de elegir un compañero, no es de extrañar que las hembras seleccionarán al macho más “atractivo”, pero un reciente estudio revela que las ranas túngara hembra son susceptibles al efecto “señuelo”, donde la introducción de un tercero, una pareja inferior, da como resultado que la hembra elija al menos atractivo de las dos primeras opciones.

Los resultados de este estudio argumentan con los modelos de elección racional que se utilizan actualmente en la teoría de la selección sexual, lo que sugiere que puede ser insuficiente para explicar las decisiones en los ámbitos socialmente complejos y las dinámicas de apareamiento.

Para detectar la ocurrencia del efecto señuelo en la elección de apareamiento de la rana, Amanda Lea y Mike Ryan

realizaron experimentos utilizando 80 túngaras hembra, conocidas por ser atraídas a los llamados en baja frecuencia y larga duración de los machos. Luego, identificaron tres variantes de llamados distintos, y midieron la preferencia de la hembra por cada uno (equivalente a la elección de un compañero). Aunque el llamado B fue la opción preferida sobre el llamado A, las hembras fueron significativamente más propensas a elegir el objetivo intermedio A en presencia del señuelo. Este efecto fue notable, independientemente de si el llamado señuelo fue percibido desde un punto específico, o un punto imperceptible.

Los autores sugieren que en situaciones socialmente complejas como ésta, las decisiones racionales podían tomar mucho tiempo, con el resul-

tado potencial de oportunidades de apareamiento perdidas o el riesgo de una mayor exposición a los depredadores.

Los resultados de este estudio destacan la influencia del contexto al momento de elegir un compañero, y tienen implicaciones significativas para que los científicos comprendan la selección sexual. Se requiere más investigación para entender mejor el papel del efecto señuelo en la maximización de la aptitud. Mientras tanto, ya que este efecto también se ha exhibido en los seres humanos, estos resultados en las ranas añaden apoyo a la idea de que esta irrationalidad puede tener raíces biológicas profundas.



CARLOS DE GRACIA

A STRI volunteer (2005) and STRI intern with the Aaron O'Dea lab (2006), De Gracia joined the lab of Carlos Jaramillo as a fellow in 2009. While finishing his degree at the University of Panama, and with the support of SENACYT and a STRI fellowship, De Gracia made a number of fossil discoveries, including a 2.3 meter, 6-million-year-old marlin on Panama's Caribbean coast. He is now a graduate student in the Czech Republic.

De Gracia inició en el Smithsonian como voluntario (2005) y pasante en el laboratorio de Aaron O'Dea (2006). Se unió al laboratorio de Carlos Jaramillo como becario en el 2009. Mientras que finalizaba sus estudios en la Universidad de Panamá, y con el apoyo de la SENACYT más una beca de STRI, hizo una serie de descubrimientos de fósiles, incluyendo un marlín de 2.3 metros que vivió hace 6 millones de años en la costa caribeña de Panamá. En el presente, De Gracia es estudiante de post grado en la República Checa.

In celebration of Panama's Ministry of Science, Technology and Innovation (SENACYT) funding of Panamanian internships at STRI, we spotlight the research tracks of some of our host country's many successful fellows.

En celebración de los fondos otorgados por la Secretaría Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación de Panamá (SENACYT) para que estudiantes panameños lleven a cabo pasantías en STRI, destacamos los logros investigativos de algunos de los exitosos becarios de esta nación que nos acoge.

LUIS MEJÍA

Mejía studied biology with a focus on microbiology at the University of Panama in 2002, and received a Ph.D. in plant biology and pathology at Rutgers University in 2009. Following a postdoctoral fellowship at Pennsylvania State University, he received STRI's prestigious Tupper Fellowship in 2010. His work on fungal endophytes helps explain how microbes living in plant tissue defend against enemies. With STRI scientist Allen Herre, Mejía's work points to possible biological controls of pests that threaten cacao plants.

Mejía completó su licenciatura en biología en la Universidad de Panamá en el 2002 con orientación en microbiología. Luego completó un doctorado en biología vegetal y patología en la Universidad de Rutgers en el 2009. Continuando un post doctorado en la Universidad Estatal de Pensilvania, recibió la prestigiosa beca Tupper de STRI en el 2010. Su investigación en los hongos endófitos ayuda a explicar cómo los microbios que viven en el tejido vegetal se defienden de sus enemigos. Con el científico de STRI Allen Herre, su trabajo sugiere posibles controles biológicos contra las plagas que amenazan el cacao.

KATIA SILVERA

Silvera arrived at STRI as a University of Panama undergraduate with the Gigante field course in 1994. She then worked in a number of STRI labs en route to a Ph.D. in biochemistry at the University of Nevada, Reno. She was a Tupper Fellow from 2011-2013 and now works as a postdoctoral fellow at the University of California, Riverside. She works with STRI staff scientist Klaus Winter and studies the evolution of the water-saving mode of CAM photosynthesis in the orchid family.

Silvera llegó a STRI en 1994 como estudiante de licenciatura de la Universidad de Panamá, participando en el curso de campo de Gigante. Trabajó en una serie de laboratorios de STRI, y recibió un doctorado en bioquímica en la Universidad de Nevada en Reno. Silvera fue Becaria Tupper del 2011 hasta el 2013 y ahora trabaja como investigadora de post doctorado en la Universidad de California en Riverside. Trabaja con el científico de STRI, Klaus Winter, y estudia la evolución de un modo de ahorro de agua con la fotosíntesis CAM en las orquídeas.



ORIS RODRIGUEZ

Rodriguez studied biology at the University of Panama and received a master's degree in biological sciences at the National Autonomous University of Mexico (UNAM) in 2009, followed by a short-term fellowship at STRI. After receiving her Ph.D. at Royal Holloway, University of London in 2014, she joined the lab of STRI staff scientist Carlos Jaramillo. Rodriguez studies ancient forests, focusing on the wood anatomy of fossilized trunks, and currently leads a project sponsored by the British Embassy to find climatic indicators in wood anatomical traits. She is also co-supervising thesis work of two undergraduate students at the University of Panama.

Rodriguez estudió biología en la Universidad de Panamá y recibió una maestría en ciencias biológicas de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) en el 2009, continuando con una beca a corto plazo en STRI en el 2009. Después de su doctorado en ciencias de la tierra en el Royal Holloway, Universidad de Londres en el 2014, regresó a STRI para trabajar en el laboratorio del científico Carlos Jaramillo. Su investigación se centra en los bosques antiguos con un enfoque en la anatomía de la madera de troncos fosilizados. Actualmente lidera un proyecto patrocinado por la Embajada Británica para encontrar indicadores climáticos en los rasgos anatómicos de la madera, y co-supervisa el trabajo de tesis de dos estudiantes de la Universidad de Panamá.

OMAR LÓPEZ

López joined STRI in 1991 through an Exxon field assistant fellowship and coordinated STRI's Gigante field course in 1997 and 1998. He received a Ph.D. in biology at the University of Utah in 2002. López specializes in plant physiological ecology with a focus on drought, flooding and salinity tolerance of tropical trees. He worked at Panama's technology institute, INDICASAT AIP, and is now at SENACYT. He and photographer Christian Ziegler organized this year's BioBlitz at Panama's Coiba National Park to increase scientific and public knowledge of this World Heritage Site.

López se unió a STRI en 1991 a través de una beca Exxon como asistente de campo, y coordinó el curso de campo de STRI en Gigante en 1997 y 1998. Recibió su doctorado en biología en la Universidad de Utah en el 2002. Se especializa en la ecología fisiológica de las plantas con un enfoque en la sequía, las inundaciones y la tolerancia a la salinidad de los árboles tropicales. Trabajó en el Instituto de Investigaciones Científicas y Servicios de Alta Tecnología de Panamá, INDICASAT AIP, y ahora está en SENACYT. Con el fotógrafo Christian Ziegler, organizó el BioBlitz en el Parque Nacional Coiba, con el propósito de aumentar el conocimiento científico y público de este Patrimonio de la Humanidad en Panamá.

JUAN CARLOS VILLARREAL

This year's Tupper fellow first worked at STRI in 2001 while at University of Panama. As a research assistant in STRI staff scientist Noris Salazar's lab, Villarreal studied tiny bryophytic plants such as mosses and liverworts. He completed his Ph.D. at the University of Connecticut in 2011, working on the population genetics of an endemic clonal bryophyte. His fellowship project is the first to address bryophyte symbiosis with cyanobacteria at a genomic level. The research could uncover novel chemical compounds in cyanobacteria and genetic alternatives to the artificial fertilizer demands of food crops.

El Becario Tupper de este año trabajó primero en STRI en el 2001, cuando era estudiante de licenciatura en la Universidad de Panamá. Como asistente de investigación en el laboratorio de la científica Noris Salazar, Villarreal estudió pequeñas plantas conocidas como briofitas, incluyendo musgos y hepáticas. Completó su doctorado en la Universidad de Connecticut en el 2011, trabajando en la genética de poblaciones de una briofita clónica endémica. Su proyecto de beca es el primero en abordar la simbiosis entre las briofitas y las cianobacterias a nivel genómico. La investigación podría ayudar en la creación de herramientas genéticas para reducir la demanda de fertilizantes artificiales para los cultivos de alimentos. También podría descubrir nuevos compuestos químicos potenciales producidos por las cianobacterias.



NEW OPPORTUNITIES WITH NUEVAS OPORTUNIDADES CON



New funding from Panama's National Secretariat of Science, Technology and Innovation will allow the Smithsonian Tropical Research Institute to train upcoming Panamanian students in the tropical sciences. SENACYT's financial support will enable up to 40 Panamanian university students and recent graduates to work on research projects under the supervision of STRI scientists. With a total of \$215,000 over the next five years, the students will have the opportunity to advance their academic and professional interests in science, technology, engineering and mathematics.

"We're really glad to partner with SENACYT in this opportunity to cultivate talented young Panamanian students at STRI," says Matthew Larsen, STRI director. "Tropical research here is made possible because of a confluence of biodiversity and a hundred-plus years of collaboration between Panama's government and the international scientific community. We look forward to the discoveries of a new generation of Panamanian scientists through the STRI-SENACYT internship program."

Dr. Jorge A. Motta, SENACYT said: "Continuing to drive growth and competitiveness in Panama requires greater investment in human capital. We are investing in a new generation of researchers and science professionals via this important alliance with STRI. We encourage Panama's young people to compete for these internships."

STRI has supported young scientists for more than 40 years through various academic programs. In recognition of the interest demonstrated by Panamanian students, and as part of its commitment to the nation since its official establishment in 1965, STRI offers some programs specifically designed for Panamanians. A yearly, intensive field course for biology students is currently taking applications for the October 30 to November 13 session. STRI also offers a few positions in field courses for students from Princeton and McGill. The newly funded internship opportunity will allow STRI to expand options available to students from Panama.

The internship program connects students with scientists who conduct state-of-the-art research in tropical ecosystems. It stimulates students' curiosity via practical experiences in the field and lab, and trains them in rigorous scientific study and professional experiences such as applying for jobs and grants. Each student is supervised by a research mentor and has the opportunity to interact with visiting scientists from around the world at STRI.

For more information on applying for a SENACYT-funded internship or the upcoming field course, contact STRI Academic Programs at fellows@si.edu.

Nuevos fondos brindados por la Secretaría Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación de Panamá permitirán que el Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales capacite a estudiantes panameños en las ciencias tropicales. Este apoyo financiero por parte de SENACYT permitirá que un máximo de 40 estudiantes panameños universitarios y recién graduados trabajen en proyectos de investigación bajo la supervisión de científicos de STRI. Con un total de \$215,000 en los próximos cinco años, los estudiantes tendrán la oportunidad de promover sus intereses académicos y profesionales en la ciencia, la tecnología, la ingeniería y las matemáticas.

"En STRI estamos muy contentos de asociarnos con SENACYT en esta oportunidad de cultivar a jóvenes y talentosos estudiantes panameños", comenta Matthew Larsen, director de STRI. "Las investigaciones tropicales se hacen posibles gracias a la confluencia de la biodiversidad y más de cien años de colaboración entre el Gobierno de Panamá y la comunidad científica internacional. Esperamos con interés los descubrimientos de esta nueva generación de científicos panameños a través del programa de pasantías de STRI-SENACYT".

El Dr. Jorge A. Motta, Secretario Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, señaló: "Para seguir impulsando el crecimiento y la competitividad en Panamá se requiere un mayor grado de inversión en capital humano. Estamos invirtiendo en el entrenamiento de la nueva generación de investigadores y profesionales de las ciencias a través de esta valiosa alianza con el STRI. Invitamos a la juventud panameña a competir por estas pasantías".

STRI ha apoyado a jóvenes científicos por más de 40 años a través de diversos programas académicos. En reconocimiento del interés demostrado por los estudiantes panameños, y como parte de su compromiso con la nación desde su creación oficial en 1965, STRI ofrece algunos programas diseñados específicamente para panameños. Un curso intensivo de campo anual para estudiantes de biología, está actualmente aceptando solicitudes para la sesión del 30 de octubre al 13 de noviembre. STRI también ofrece algunas posiciones en cursos de campo para estudiantes de Princeton y McGill. La recién financiada oportunidad de pasantías permitirá que STRI amplíe las opciones disponibles para estudiantes de Panamá.

El programa de pasantías conecta a los estudiantes con científicos que llevan a cabo investigaciones de última generación en ecosistemas tropicales. Estimula la curiosidad de los estudiantes a través de experiencias prácticas en el campo y de laboratorio, y los capacita en el estudio científico riguroso y con experiencias profesionales, tales como la solicitud de empleo y de becas. Cada estudiante es supervisado por un tutor de investigación y tiene la oportunidad de interactuar con los científicos visitantes de todo el mundo que vienen a STRI.

Para obtener más información sobre cómo solicitar a una pasantía financiada por la SENACYT o para el próximo curso de campo, contacte a Programas Académicos de STRI a fellows@si.edu.



STRI REWIND

REBOBINA



Back row from left to right / Fila de atrás de izquierda a derecha: Gregory Gilbert, Humberto Garcés, Sara Dent-Acosta, Gerhard Zott, Bolívar Castillo, Ariel Rodríguez, Rolando Pérez, Roderick Castillo **Middle row left to right / Fila del medio de izquierda a derecha:** Sandra Patiño, Katia Silvera, Elisabeth King, Jairo Díaz, Rubén Merel, Genevieve Barb, Omasiel Comrie, Maribel Suira, Donald Windsor **Front row left to right / Fila del frente de izquierda a derecha:** Hilda Lezcano, Kahoris Lasso, María Arrocha, Betzy Ríos, Onanchi Ureña, Hector Barrios.

27 YEARS, 400 STUDENTS

Better known as the Gigante Course because it was held for many years on Gigante Peninsula in the Barro Colorado Nature Monument, Introduction to Field Biology began in 1988. Over the years, scientific staff and visiting scientists from STRI, along with professors from the University of Panama and other institutions, have shared their insights and field experience with some 400 undergraduate students during the intensive, two-week course. The course inspires students to engage in field-based scientific careers. In this 1994 shot, Dr. Ariel Rodriguez (back row fourth from left) now teaches at the University of Panama and Dr. Katia Silvera (third from left) is now a postdoctoral fellow at the University of California, Riverside, where she organizes students to come to Panama for their own field course. If you have information about the other students, please let us know at STRINews@si.edu.

27 AÑOS, 400 ESTUDIANTES

Mejor conocido como el Curso de Gigante, ya que durante muchos años se llevó a cabo en la Península de Gigante, localizada en el Monumento Natural de Barro Colorado, la Introducción a la Biología de Campo inició en 1988. A través de los años, científicos de STRI y científicos visitantes, junto con profesores de la Universidad de Panamá y otras instituciones, han compartido sus conocimientos y experiencia de campo con unos 400 estudiantes de licenciatura durante el curso intensivo de dos semanas. El curso alienta a los estudiantes a participar en las carreras científicas. En esta imagen de 1994, el Dr. Ariel Rodríguez (última fila, cuarto, izq.) ahora enseña en la Universidad de Panamá y la Dr. Katia Silvera (tercera, izq.) es ahora becaria de post doctorado en la Universidad de California en Riverside, donde organiza a estudiantes para que vengan a Panamá para su propio curso de campo. Si usted tiene información sobre los otros estudiantes, por favor hágaloslo saber en STRINews@si.edu.



Smithsonian Tropical Research Institute

stri.si.edu/sites/tropicos/index.html