

A detailed photograph of an ocelot, a spotted wild cat, resting on a thick, moss-covered tree branch in a lush tropical forest. The ocelot is shown in profile, looking towards the left. Its fur is a mix of light brown and tan, adorned with dark brown spots and stripes. The background is filled with the trunks of large trees and various green ferns and foliage, creating a dense, natural habitat.

GUÍA DE VISITANTES



Smithsonian
Instituto de Investigaciones Tropicales

MISIÓN

El aumento y la difusión del conocimiento sobre el pasado, el presente y el futuro de la biodiversidad tropical y su importancia para el bienestar humano.



Smithsonian

Instituto de Investigaciones Tropicales

BIENVENIDOS

Bienvenido al Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales (STRI, por sus siglas en inglés) y gracias por su interés. STRI es el líder mundial en el suministro de una plataforma global para la investigación tropical y la formación de la próxima generación de científicos tropicales. Los científicos de STRI tienen libertad para hacer preguntas clave en sus disciplinas y emprender el trabajo de campo donde lo necesiten. Basados en un siglo de ciencia del Smithsonian en Panamá, los investigadores de la comunidad científica y de apoyo de STRI exploran rigurosamente la región de mayor diversidad biológica y cultural de nuestro planeta: los trópicos. La comunidad científica de STRI abarca fronteras internacionales, disciplinas académicas y generaciones.

Nuestros investigadores toman en serio el mandato original de James Smithson, el fundador de la Institución Smithsonian, para aumentar el conocimiento y difundirlo lo más ampliamente posible, aquí aplicándolo a los trópicos. Esto es esencial si queremos desarrollar soluciones sostenibles a la miríada de problemas ambientales del siglo XXI. Un científico de STRI, por ejemplo, analizó sus datos sobre patrones de migración de ballenas y se dio cuenta de que había una solución simple al problema de las colisiones entre buques y ballenas, cambiando las rutas de navegación y disminuyendo las velocidades durante las temporadas migratorias. Esta política fue adoptada por unanimidad por la Organización Marítima Internacional y se implementó en el 2014.



**EN ESTA GUÍA RESPONDEREMOS
A ESTAS PREGUNTAS FRECUENTES.**

¿QUÉ SON LOS TRÓPICOS Y POR QUÉ ESTUDIARLOS?

**¿QUÉ TRAJÓ A STRI A PANAMÁ HACE CIEN AÑOS?
Y ¿POR QUÉ AÚN PERMANECE?**

¿QUÉ HACE STRI QUE ES ÚTIL PARA LA SOCIEDAD?

¿QUÉ RECURSOS ESTÁN DISPONIBLES PARA LA CIENCIA?

¿CÓMO SE FINANCIA STRI? ¿CÓMO PODEMOS AYUDAR?

150 km

LA PLATAFORMA DE INVESTIGACIÓN DE STRI: EL ISTMO DE PANAMÁ



11 INSTALACIONES PARA LA INVESTIGACIÓN UBICADAS EN TODO EL ISTMO

2 GRÚAS PARA ACCEDER EL DOSEL

LABORATORIOS CON INSTRUMENTACIÓN CIENTÍFICA MODERNA

LA BIBLIOTECA ESPECIALIZADA EN CIENCIAS TROPICALES MÁS COMPLETA DEL MUNDO

25 CIENTÍFICOS PERMANENTES que llaman a Panamá su casa. Dedicados a las interrogantes de investigación a largo plazo

PERSONAL DE APOYO DE **400** PERSONAS comprometidos a crear el mejor instituto de investigación tropical del mundo en Panamá

1100 CIENTÍFICOS VISITANTES, ESTUDIANTES Y BECARIOS vienen cada año por la vibrante comunidad intelectual en STRI, la moderna infraestructura para investigar y la disponibilidad de un profundo conocimiento de la ciencia tropical basado en 100 años de estudio

¿QUÉ SON LOS TRÓPICOS?

“Tropikos” significa “girar” en griego. En el verano de cada hemisferio, el sol parece que estuviera en posición perpendicular cada día más lejos del Ecuador. En el Solsticio, “parece girar” y regresar hacia el Ecuador para repetir el ciclo en el hemisferio opuesto. El área sobre el ecuador entre estas dos “vueltas” se llama el trópico. Los “puntos de inflexión” suceden el 21 de junio, en el trópico de Cáncer, a 23.4 grados hacia el norte y el 21 de diciembre, en el trópico de Capricornio, a 23.4 grados al sur del ecuador.

SOLSTICIO:

El 21 de junio, el Polo Norte está inclinado al máximo hacia el sol resultando en el día más largo del año en el hemisferio Norte. Al mediodía, el sol está directamente sobre el trópico de Cáncer. Seis meses después, el 21 de diciembre, el Polo Sur está inclinado al máximo hacia el sol, lo que resulta en el día más largo en el hemisferio Sur y el día más corto en el hemisferio Norte, cuando el sol está directamente sobre el trópico de Capricornio.

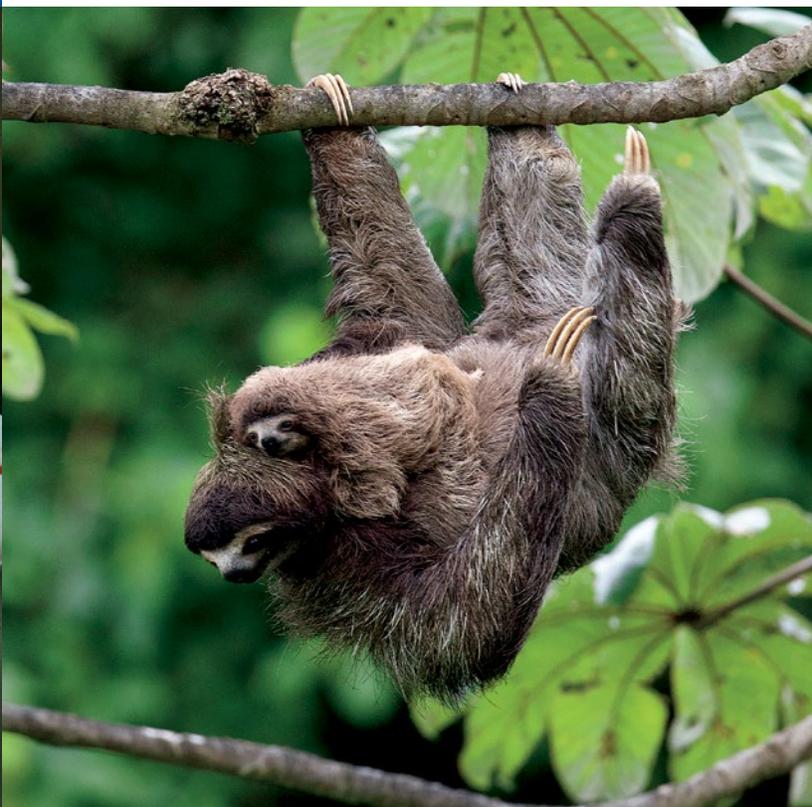
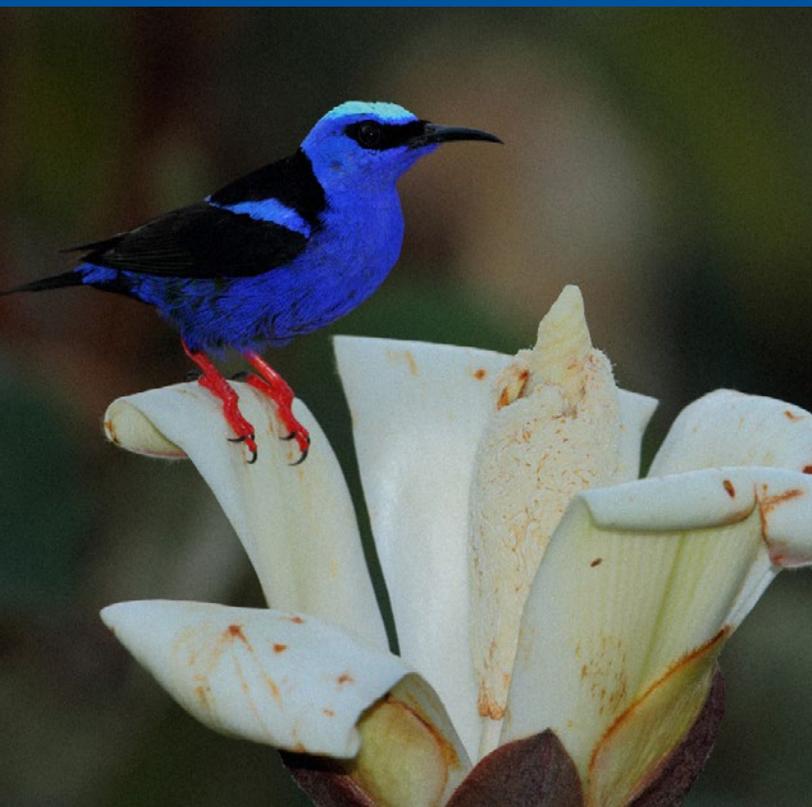
EQUINOCCIO:

Cuando el sol está directamente sobre el Ecuador, la duración del día y la noche es igual en toda la Tierra. Esto ocurre dos veces al año, el 21 de septiembre y el 21 de marzo. En el Ecuador la duración del día y la noche siempre es igual.

LOS TRÓPICOS SON CALUROSOS:

La mayor cantidad de calor llega a la Tierra en los trópicos porque aquí los rayos del sol pasan a través del mínimo espesor de la atmósfera en comparación con las zonas templadas y polares, en las que los rayos tienen un paso más largo a través de la atmósfera que absorbe más el calor. Este calor tropical se transfiere a las latitudes más altas a través de las corrientes oceánicas y determina si la tierra tiene un clima uniforme o extremo.

ABUNDANTE VIDA EN EL DOSEL DE PANAMÁ TROPICAL

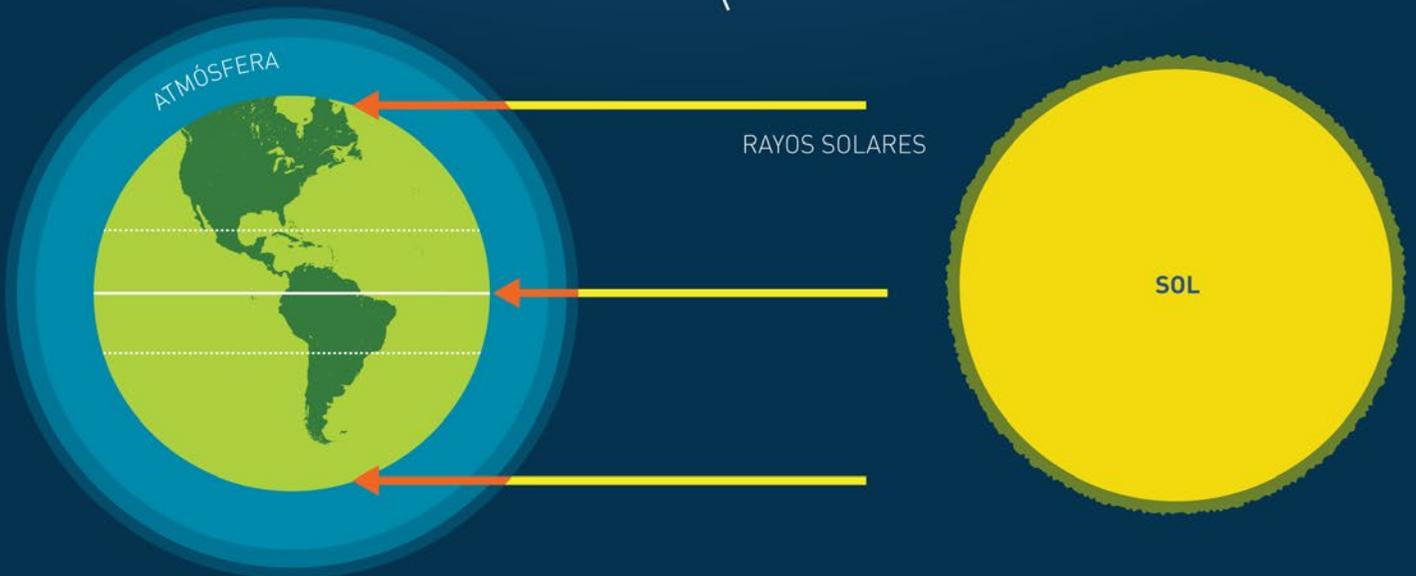
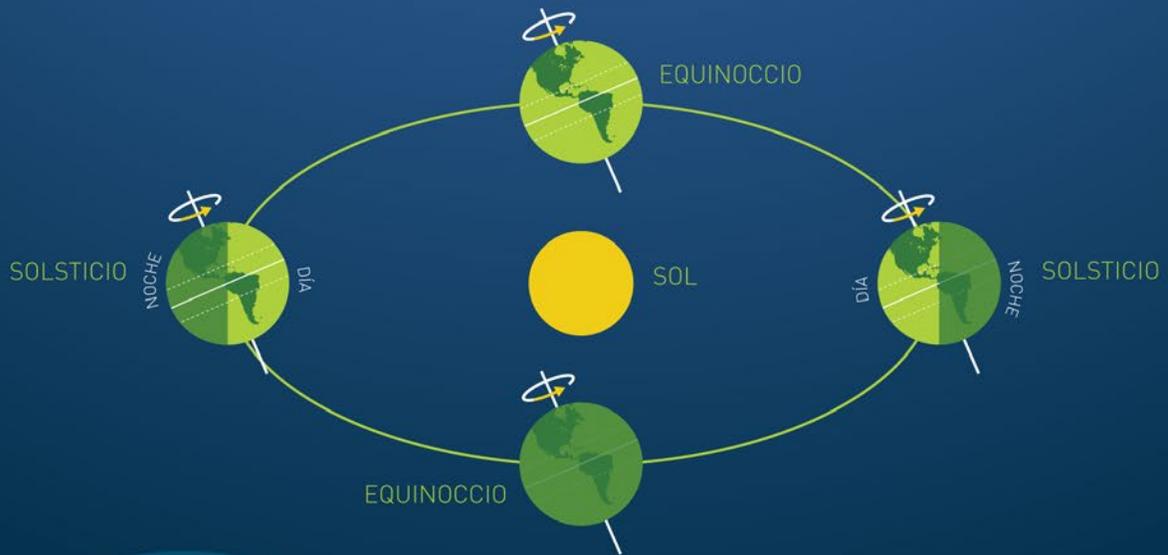


Fotos por Christian Ziegler

TRÓPICO DE CÁNCER

ECUADOR

TRÓPICO DE CAPRICORNIO





LOS BOSQUES TROPICALES Y LOS ARRECIFES DE CORAL SON LOS ECOSISTEMAS MÁS DIVERSOS DEL PLANETA



¿POR QUÉ SON IMPORTANTES LOS TRÓPICOS?

VIDA ABUNDANTE

Gran parte de la vida en la Tierra depende de las plantas que capturan la energía del Sol. Las plantas usan la energía solar para convertir el dióxido de carbono del aire en carbohidratos - la fuente básica de alimentos para todo, desde las bacterias hasta los seres humanos. En los trópicos, la energía entrante del sol es constante y abundante, así las plantas pueden crecer rápidamente. Muchas plantas producen frutas durante todo el año.

BIODIVERSIDAD Y VARIACIONES INFINITAS EN TEMAS RECURRENTE

Las zonas tropicales son el hogar de la gran mayoría de los animales, las plantas y los hongos en la Tierra. Por razones que los biólogos todavía no entienden completamente, la abundancia constante de la energía solar en los trópicos, y por ende la disponibilidad de alimento para los organismos que pueden utilizarla, ha dado lugar a una abrumadora diversidad de formas de vida que es mucho mayor que en regiones templadas y polares. Hay más especies de árboles y aves en Panamá que en todos los Estados Unidos y Canadá juntos.

Además, los trópicos se caracterizan por complejas interacciones biológicas. Existen grupos de especies que co-evolucionaron tan estrechamente, que dependen completamente unos de otros para su reproducción y supervivencia, por lo que su lucha por existir se asemeja a un miembro de un consorcio cooperativo. Ambos consorcios e individuos están involucrados en un mundo ferozmente competitivo de escape o



MIDIENDO LA BIODIVERSIDAD TROPICAL



protección contra los depredadores y los patógenos. Literalmente, es “una jungla allá afuera!” Estas interacciones biológicas también hacen de los trópicos un tesoro de complejos compuestos químicos que podrían ser beneficiosos para el descubrimiento de nuevos fármacos. Los trópicos tienen una asombrosa diversidad de especies; sin embargo, siguen siendo la parte menos conocida del planeta, debido a que la gran mayoría de las instituciones científicas del mundo contemporáneo se encuentran en las regiones templadas. STRI marcha a un ritmo diferente.

LOS TRÓPICOS AMERICANOS - PANAMÁ

En Panamá hay sólo dos estaciones - húmeda y seca. Esto se debe a que el clima en Panamá es controlado por una de las características más evidentes de la Tierra que puede ser vista desde el espacio, la Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT), que forma una banda global de nubes que marca la colisión de los vientos alisios de los hemisferios norte y sur. El calor del Sol y el agua cálida del océano de los trópicos calientan el aire, aumentando su humedad y provocando que se eleve. A medida que asciende, se enfría, liberando la humedad acumulada en una serie constante de tormentas eléctricas que se mueven de este a oeste.

Imagen via NOAA



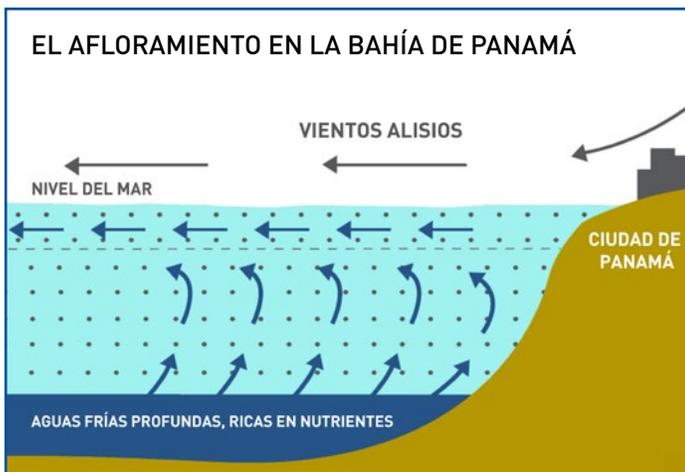
▲ LA ZCIT VISTA DESDE EL ESPACIO

Estación lluviosa

Entre mayo y noviembre la línea de tormentas de la ZCIT fluye directamente a través de Panamá, creando la estación lluviosa a medida que la humedad llega desde el Caribe. El lado Pacífico del país, en el otro lado de las montañas, recibe menos precipitaciones. Cuando los huracanes del Caribe atraen la humedad hacia el norte de la ZCIT, Panamá tiene días inusualmente secos y soleados durante la estación lluviosa.

Estación seca

A mediados de diciembre, la ZCIT es empujada hacia el sur a través de Colombia y así los vientos alisios del Noreste soplan sobre Panamá creando condiciones secas que duran hasta abril. Esos mismos vientos, en los puntos topográficos bajos a lo largo del istmo, como la costa a lo largo de la bahía de Panamá, empujan las aguas superficiales hacia el mar provocando el afloramiento de aguas frías, ricas en nutrientes que desencadenan una explosión de productividad biológica, provocando un frenesí de alimentación de la vida marina. En el oeste de Panamá las montañas son más altas a lo largo del golfo de Chiriquí, bloqueando los vientos alisios, de manera que no hay afloramiento y los patrones estacionales de temperatura superficial del mar y la productividad son notablemente distintos. Con fácil acceso al Océano Atlántico y dos sitios diferentes del Pacífico, los científicos marinos de STRI tienen acceso a tres océanos distintos.





¿POR QUÉ ESTÁ EL SMITHSONIAN EN PANAMÁ?

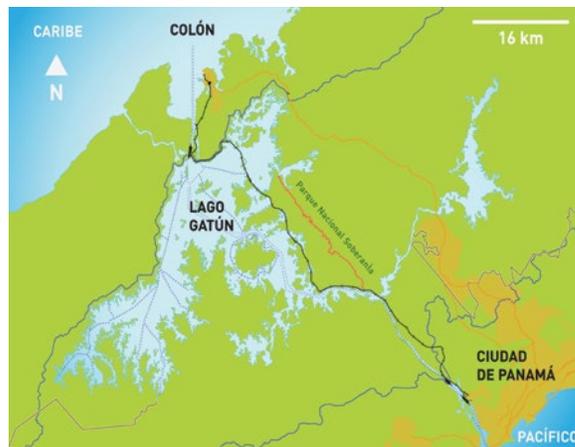
LA EXPLORACIÓN BIOLÓGICA DE PANAMÁ EN 1910

La presencia del Smithsonian en Panamá está estrechamente ligada a la construcción del Canal en los años 1903 y 1914. Los ingenieros estadounidenses represaron el río Chagres, cerca de la costa del Caribe, creando el lago Gatún a 85 metros sobre el nivel del mar. Las embarcaciones deben subir al nivel del lago y luego volver a bajar al nivel del mar, a través de una serie de esclusas. Este lago de agua dulce, sumado a la enorme precipitación pluvial en Panamá, conduce a los buques por más de la mitad de su travesía a través del Istmo. El Corte Culebra de 16 millas de largo, y que fue excavado a través de las montañas centrales de Panamá, conecta el lago con el océano Pacífico. A los científicos les preocupaba que la inundación del Valle del Río Chagres fuese a amenazar a las especies y animales de la selva y que la conexión entre el Atlántico y el Pacífico permitiese que organismos invasores pasaran de un océano a otro.

De 1910 a 1912, con el favor del presidente Taft, la exploración biológica de Panamá se puso en marcha.



Visitantes a BCI - Circa 1924



Dicha expedición fue liderada por el Smithsonian e incluyó a investigadores, agencias gubernamentales y museos de los EEUU. Cuando el presidente de Panamá, Pablo Arosemena, fue informado de la expedición, no sólo les dio la bienvenida, sino que también propuso que ésta se extendiera a todo el Istmo. Como resultado, los estudios en Darién, Azuero y Bocas del Toro, así como en la antigua Zona del Canal, no sólo añadieron enormemente valor a la investigación científica, sino que también iniciaron un siglo de amistad y colaboración entre el Smithsonian y la gente de la República de Panamá, la cual perdura hasta nuestros días.



Perfil del Canal de Panama

Infografía cortesía de la Autoridad del Canal de Panamá.



CRUZANDO EL LAGO GATÚN EN 1928



ESCLUSAS DE AGUA CLARA: Nuevas esclusas en la entrada del Caribe del Canal de Panamá

1923



LABORATORIO DE ISLA BARRO COLORADO - Lo viejo y lo nuevo



HOY

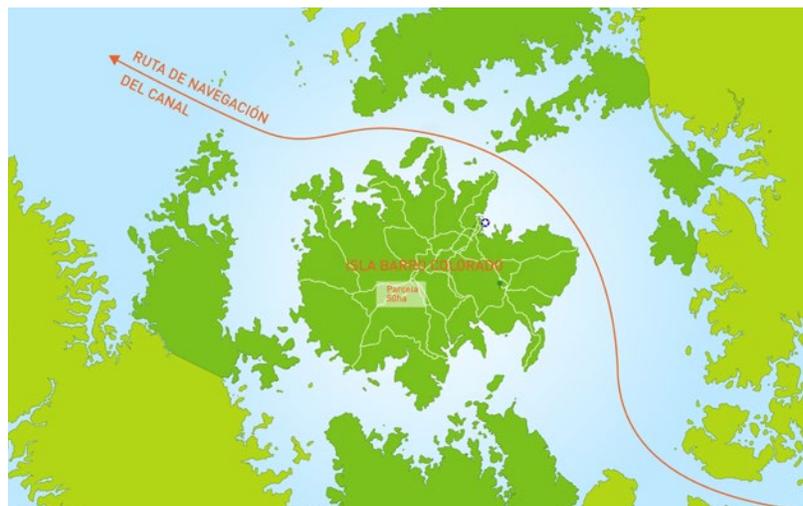
ISLA BARRO COLORADO (BCI por sus siglas en inglés)

El esfuerzo de los EEUU en la construcción del canal, en parte tuvo éxito debido a que, antes de iniciar la construcción, las autoridades lograron averiguar por qué tantos trabajadores franceses habían muerto debido a enfermedades, en particular, por la malaria y la fiebre amarilla. En esos tiempos, los tomadores de decisiones creían que las enfermedades tropicales eran causadas por “malos vapores” (mal aires) la encantadora niebla que envuelve los bosques tropicales justo antes de la salida del sol, es aún más espectacular cuando los monos aulladores le dan la bienvenida al amanecer. No fue sino hasta que el Dr. William C. Gorgas, que sabía que los mosquitos son portadores de estas enfermedades, promovió el uso de prácticos métodos de control, dando como resultado que los trabajos en el canal pudiesen continuar. Por lo anterior, un gran número de entomólogos (estudiosos de los insectos) ya se encontraban trabajando en Panamá. Estos científicos visionarios se dieron cuenta del valor de poder contar con un sitio protegido para la investigación científica. Ellos concibieron elaborar una solicitud al entonces gobernador de la antigua Zona del Canal y en 1923, la isla más grande del Lago Gatún, se convirtió en una estación de investigación científica, conocida como el Área Biológica de la Zona del Canal.

El ornitólogo Frank Chapman, quien trabajó en BCI, escribió un libro sobre sus experiencias llamado *My Tropical Air Castle (Mi Castillo Aéreo Tropical)*,



Tratados Torrijos-Carter - 1977

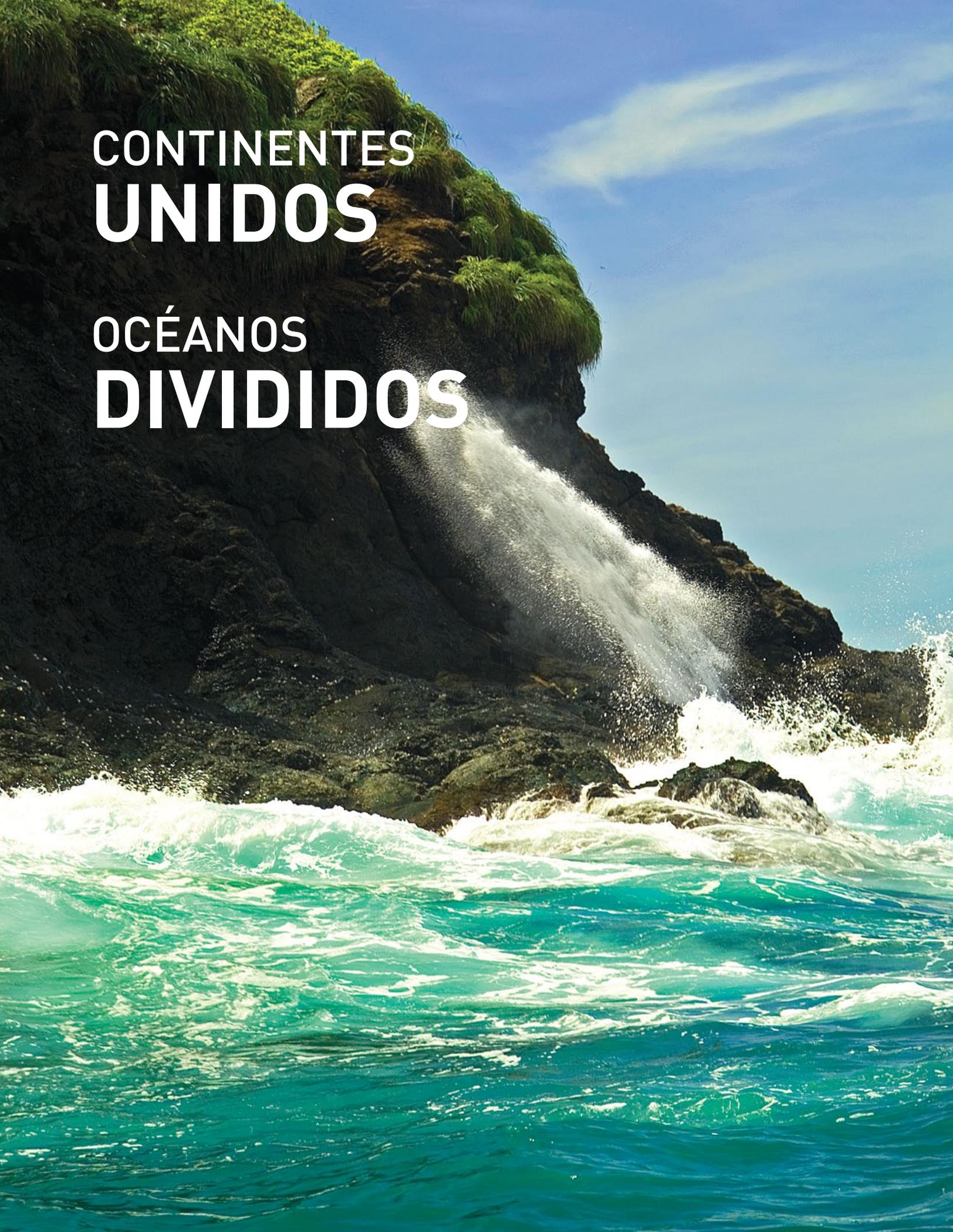


El Monumento Natural Barro Colorado

La isla central, BCI, formó el Área Biológica la Zona del Canal (1923). En 1977, las penínsulas circundantes se agregaron como parte del Tratado Torrijos-Carter. STRI recibió la responsabilidad exclusiva de actuar en nombre de Panamá y los Estados Unidos para el propósito de investigación científica y para la protección del BCNM.

El Acuerdo es de conformidad con el Artículo VI de la Convención sobre la Protección de la Naturaleza y la Conservación de la Vida Silvestre en el Hemisferio Occidental, firmado el 9 de septiembre de 1977.

y fue un éxito de ventas en los Estados Unidos en 1929 trayendo notoriedad a la isla. Además, la élite de la ciencias biológicas norteamericana vino a visitar. Estudiosos como William Wheeler y Thomas Barbour, de la Universidad de Harvard, dieron credibilidad al proyecto manteniendo la estación a flote con donaciones personales. Una larga historia de apoyo filantrópico inició con David Fairchild, un botánico muy bien conectado del Departamento de Agricultura de EEUU. Fairchild suscitó generosos apoyos para BCI de sus amigos Allison Armour y Barbour Lathrop. En 1940, la estación se convirtió en el Área Biológica de la Zona del Canal. Al final de la Segunda Guerra Mundial en 1946, la estación fue puesta formalmente bajo la dirección de la Institución Smithsonian. En 1966 se estableció el Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales para ampliar el alcance de las investigaciones a otros sitios en la República de Panamá y el mundo. Hoy STRI es el custodio y administrador legal exclusivo de BCI por designación de la República de Panamá.



**CONTINENTES
UNIDOS**

**OCÉANOS
DIVIDIDOS**

PANAMÁ CAMBIÓ AL MUNDO

Cuando Panamá emergió del mar para crear el Istmo de Panamá, hace unos tres millones de años, cambió el mundo. Se desencadenó el Gran Intercambio Biológico Americano en el que los miembros de las familias de los gatos, perros, cerdos, caballos, roedores y elefantes migraron desde América del Norte hacia América del Sur. Mientras que armadillos, perezosos, osos hormigueros, marsupiales, aves gigantes y puercoespines viajaron hacia el Norte. Luego de este intercambio, la mayoría de los organismos procedentes del Sur se extinguieron en el Norte, pero los organismos del Norte prosperaron en el Sur. Posteriormente, la gran diversidad biológica de la Amazonía se extendió a América Central.

El istmo emergente dividió en dos partes un océano tropical único, creando un perfecto experimento evolutivo darwiniano en el mar. El lado del Caribe se tornó más cálido, más salado y deficiente en nutrientes - condiciones clásicas para la propagación de los arrecifes coralinos. En el lado del Pacífico, el afloramiento estacional de agua fría rica en nutrientes produjeron grandes cantidades de boquerones que cada año alimentan a una espectacular congregación de aves marinas, ballenas, rayas, tiburones y peces. Estos ambientes marinos sorprendentemente diferentes, impulsaron a muchos de los organismos originales a evolucionar en especies diferentes en ambos lados del istmo de Panamá, convirtiéndolo en un sitio único para estudiar cómo funciona la evolución.

Adicionalmente, la formación del istmo cambió la circulación oceánica mundial que afectó el clima en todo el mundo, y tal vez influyó en el desarrollo de una edad de hielo y la evolución de los seres humanos en África.



Desenterrando el pasado.

UN PUENTE ENTRE CULTURAS Y CONTINENTES

La asombrosa diversidad de los trópicos se encuentra casi exclusivamente en los países donde el financiamiento para la investigación básica sobre el medio ambiente tiene que competir con el desarrollo económico, a la luz de graves necesidades y preocupaciones sociales y políticas. STRI es un raro ejemplo de un instituto de investigación científica de punta con sede en los trópicos, por lo que siempre agradecemos la generosidad y el apoyo continuo del gobierno y el pueblo de Panamá, nuestro país anfitrión, de los Estados Unidos y de ciudadanos de todas partes del mundo.



94%

DE LAS UNIVERSIDADES MÁS IMPORTANTES DEL MUNDO SE ENCUENTRAN EN ZONAS TEMPLADAS

80%

DE LA BIODIVERSIDAD DE PLANTAS Y ANIMALES ESTÁ EN EL TRÓPICO





Familia del Cerdo



Familia del Oso



Familia del Elefante



Familia del Camello



Familia del Caballo



Familia del Perro



Familia del Gato



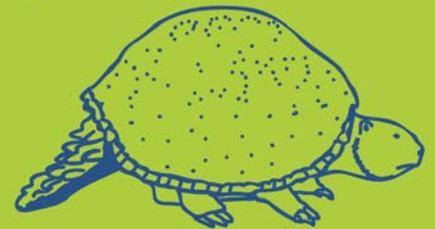
Familia del Hormiguero



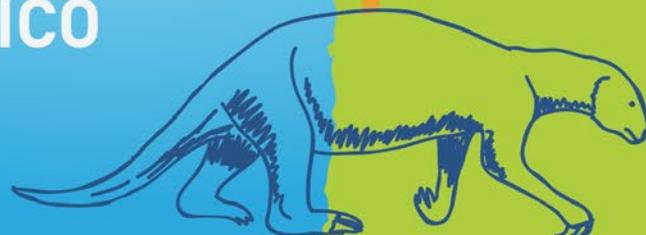
Familia del Puercoespin



Familia de la Zarigüeya



Familia del Armadillo



Familia del Perezoso

EL GRAN INTERCAMBIO BIÓTICO AMERICANO



INVESTIGACIÓN EN STRI

UN MUNDO DE ÁRBOLES

¿POR QUÉ HAY TANTAS ESPECIES DE ÁRBOLES EN LOS TRÓPICOS?

Si usted pudiera identificar todos los árboles distintos en los montes Apalaches, una amplia franja de unos 1,200 kilómetros a lo largo del lado este de los EEUU, usted encontraría no más de unas 50 especies de árboles. En menos de un cuarto de kilómetro cuadrado de bosque en Panamá, hay más de 300 especies de árboles y en una parcela de sólo la mitad de ese tamaño en Ecuador, hay más de 1,000 especies. Para entender por qué se da esta gran diferencia, dos científicos propusieron en 1979 la creación de un gran sitio de monitoreo del bosque en la Isla Barro Colorado, en Panamá. Aunque existen muchas especies diferentes de árboles tropicales, muchas de ellas son raras y la única manera de tener una idea de los miembros de especies que conforman una comunidad boscosa es establecer un gran sitio de estudio, donde al menos unos cuantos individuos de la mayoría de las especies estén representadas. En 1980, los investigadores de STRI en BCI ubicaron, identificaron, etiquetaron y midieron más de 200,000 árboles en 50 hectáreas de bosque (unos 120 acres). La parcela ha sido vuelta a censar cada cinco años desde entonces. Por primera vez, los científicos tienen estadísticas sobre el nacimiento, la muerte y la tasa de crecimiento de una gran variedad de árboles tropicales. Pareciera que la mortalidad ocasionada por plagas cuando los individuos de una misma especie son comunes, impulsa a muchas especies a ser poco comunes y por lo tanto haciendo difícil que las plagas los encuentren, y permitiendo espacio para muchas otras especies raras, lo que conduce a una alta diversidad.

Tan útiles han sido estos datos, que muchas otras parcelas en todo el mundo los han implementado y se han integrado a una red coordinada por el Centro de

Ciencias Forestales del Trópico (CTFS) del STRI. Hoy los científicos están comparando los bosques tropicales y templados, así como el estudio de los insectos y mamíferos que polinizan las plantas y dispersan las semillas en un proyecto llamado Red de Observatorios Globales de Bosques del Smithsonian (ForestGEO). Debido a que cada parcela utiliza el mismo sistema de medición, los investigadores pueden comparar los datos de diferentes bosques de todo el mundo y detectar patrones globales, que de otra forma serían imposibles de reconocer.



CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD

Las áreas boscosas mantienen una enorme diversidad de plantas y animales que se están extinguiendo a un ritmo sin precedente, debido principalmente a la pérdida de hábitat. Muchos científicos creen que los humanos están causando una extinción en masa equivalente a la escala del famoso episodio que acabó con los dinosaurios a finales del período Cretácico. Todos los bosques, pero especialmente los de los trópicos, conservan una gama asombrosa de biodiversidad, no sólo de plantas sino también desde microbios y hongos a insectos, aves y primates. Un monitoreo cercano no sólo mejora nuestra comprensión de los bosques, sino también nuestra capacidad para detectar amenazas a la biodiversidad, anticipar las enfermedades epidémicas, el almacenamiento de carbono y controlar la erosión del suelo.



FORESTGEO

Red de Observatorios Globales de Bosques del Smithsonian

66 parcelas

26 países

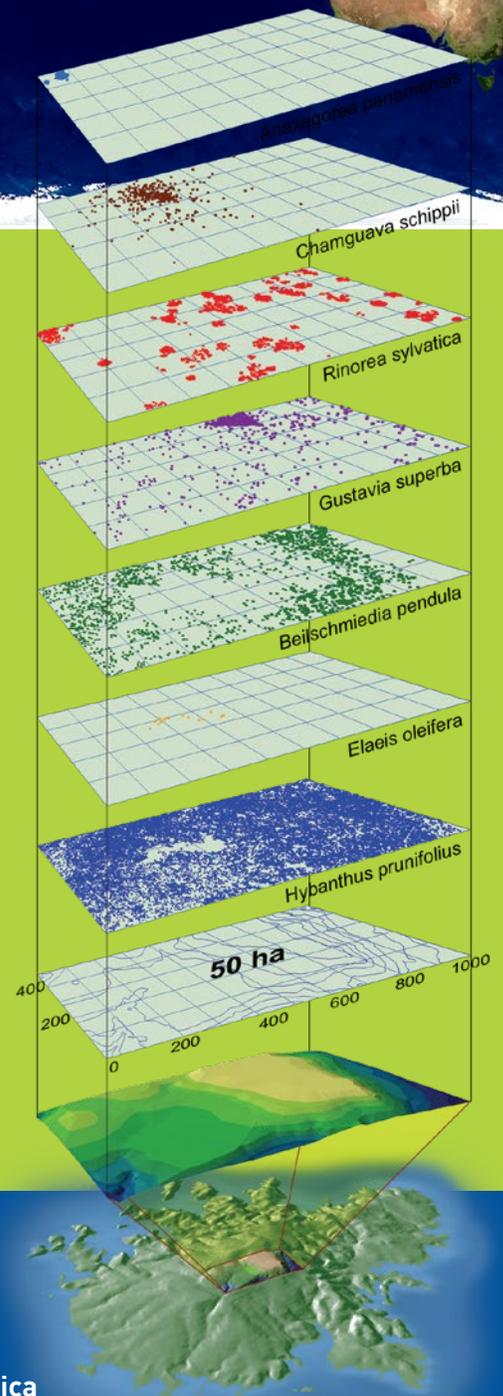
10,000 especies

(alrededor del 15% de todas las especies de árboles en la Tierra)

6.4 millones de árboles

15.6 millones de mediciones

86 instituciones asociadas



La primera parcela de 50 hectáreas – Panamá, 1980

Cada especie tiene un patrón distinto que refleja su distribución única

¿CÓMO PODEMOS LLEGAR AL DOSEL DONDE ESTÁ LA ACCIÓN?

Aquellos que visitan por primera vez los bosques tropicales se sorprenden de que hayan tan pocos animales y flores a simple vista y pronto aprenden a utilizar binoculares para apreciar la vida en las copas de los árboles. A un científico de STRI se le ocurrió la novedosa idea de acceder a las copas de los árboles tropicales con grúas de construcción. Una grúa de 50 metros con un brazo de la misma longitud, eleva a los científicos en una fuerte jaula de metal y los pone en contacto con las ramas más altas, donde pueden medir cómo las hojas soportan el estrés, absorben dióxido de carbono y utilizan el agua. Estas repetidas mediciones aumentan el entendimiento del intercambio de gases entre la atmósfera y el bosque y conducen a una comprensión más precisa del papel de los bosques en el calentamiento global y el cambio climático, además de la compleja red de interacciones entre los árboles y los organismos que se alimentan de ellos o los ayudan a reproducirse.



Midiendo el intercambio de gases entre la atmósfera y el bosque.

El uso de las grúas de construcción revolucionó el estudio del dosel de los bosques y reveló la sorprendente diversidad de insectos, arañas y los microbios que allí viven. Catorce grúas del dosel están en funcionamiento en todo el mundo y un nuevo campo de la biología del dosel se ha creado usando métodos originados en STRI. Dada la diversidad de la selva tropical, una grúa estratégicamente colocada dentro del bosque puede cubrir una amplia variedad de especies de árboles en un solo giro.

GRÚA DEL DOSEL DE STRI EN EL FUERTE SHERMAN CERCA DE COLÓN

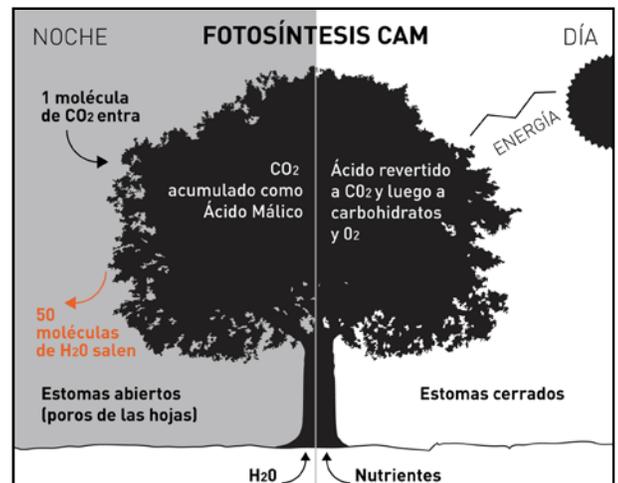
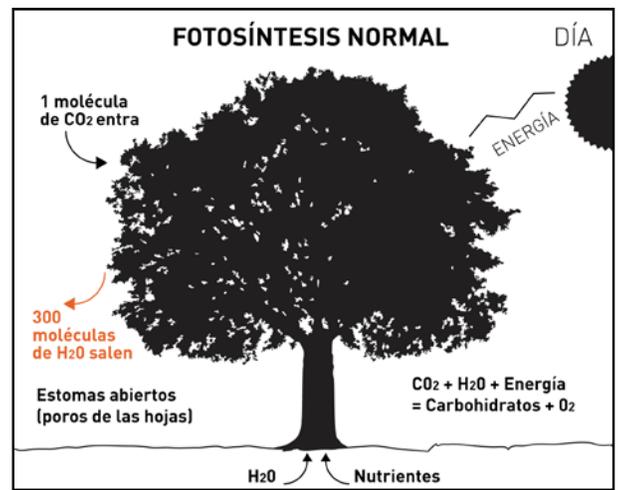


TRABAJANDO EN LA OSCURIDAD

Para ahorrar agua, algunas plantas abren sus poros por la noche en lugar de hacerlo durante el día, así absorben el dióxido de carbono y pierden cerca de una sexta parte del agua utilizada durante la fotosíntesis diurna. Alrededor de un siete por ciento de todas las plantas, incluidas las plantas de las familias de las orquídeas, la piña y el cactus, utilizan este método. Cuando están estresados por la sequía, algunos árboles tropicales cambian de la fotosíntesis regular a este sistema, llamado fotosíntesis CAM.

¿QUÉ SUCEDERÁ EN UN MUNDO “INVERNADERO”?

Desde la Revolución Industrial la cantidad de dióxido de carbono en la atmósfera ha aumentado, atrapando el calor del Sol, lo que ha resultado en el calentamiento del planeta. Pronosticando que esta tendencia continuará, científicos de STRI mantienen experimentos cultivando plantas y árboles en cámaras con niveles de dióxido de carbono elevados que se predicen para el futuro. El aumento en el crecimiento de los árboles será más regimentado por la disponibilidad de agua y los nutrientes del suelo, pero en general, menos humedad transpirará a la atmósfera y más se conservará en el suelo.



En los trópicos, la fuerte luz del sol y la sequía estresan a las plantas. La mayoría de las adaptaciones al estrés implican ventajas y desventajas, como en el ejemplo de la absorción de CO₂ y la pérdida de agua. El agua que se pierde y debe ser recuperada desde el suelo por medio de las raíces. La fotosíntesis CAM, al reducir la pérdida de agua, es una adaptación a la sequía.





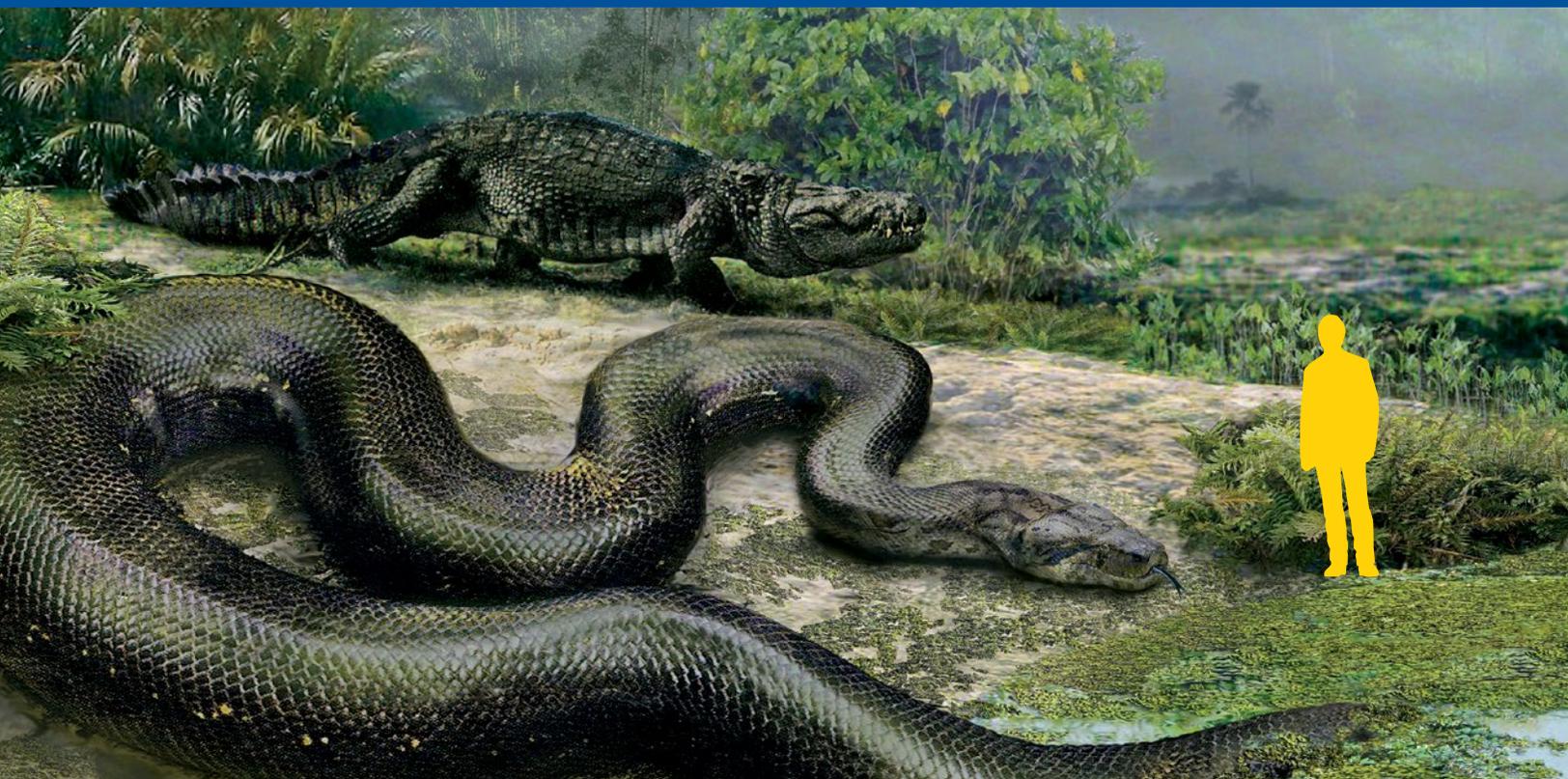
Los fósiles proporcionan evidencia de las condiciones ambientales en el pasado. Los fósiles marinos revelan la temperatura del agua, la productividad, la salinidad y la estacionalidad de los océanos en ambos lados del istmo de Panamá, antes, durante y después de su cierre. Los fósiles terrestres nos hablan de la vegetación y por lo tanto del clima en la Tierra y en casos especiales, sobre la migración humana y los asentamientos, además de la aparición de la agricultura.

EL PASADO DE LA TIERRA

¿QUÉ CLAVES GUARDAN LOS FÓSILES?

La investigación paleontológica de STRI ha descubierto la serpiente más grande jamás registrada, una boa que alcanzó los 13 metros de largo y más de medio metro de diámetro, además de tortugas gigantes de 3 metros de diámetro. Magníficas recolecciones de especímenes de plantas de una mina de carbón en Colombia datan de cerca de 55 millones de años, cuando el nivel de CO₂ y la temperatura de la atmósfera eran mucho más altos que el actual. Los fósiles muestran que los bosques de esa época respondieron aumentando su diversidad, un resultado inesperado, muy relevante para los debates sobre el cambio climático de hoy día.

LA SERPIENTE MÁS GRANDE DEL MUNDO, *Titanoboa cerrejonensis* un fósil de 60 millones de años procedente de Colombia



LA VIDA EN EL MAR

LOS ARRECIFES CORALINOS INCUBAN LA BIODIVERSIDAD MARINA

Junto con los bosques tropicales, los arrecifes coralinos son los hábitats con mayor diversidad biológica del planeta. Los arrecifes de coral son importantes como criaderos de peces, para el turismo, para la generación de productos con valiosas propiedades como fármacos, y como protección de las costas. Los arrecifes coralinos que se encuentran sólo en o cerca de las zonas tropicales, han sido el centro de investigación de muchos científicos de STRI. El deterioro de los arrecifes generalmente recibe menos atención pública y provoca menos preocupación que la de los bosques porque están ocultos, pero se encuentran seriamente amenazados.

El sólido marco formado por los enormes esqueletos de carbonato de calcio de los arrecifes coralinos, por lo general protege una extensión de aguas tranquilas llamadas lagunas, las cuales contienen una alfombra de hierba marina conocida como *Thalassia*. Los lechos de pastos marinos son el equivalente marino de la verde llanura de Serengeti y mantienen a vastas poblaciones, no de cebras y antílopes, sino de tortugas, caracoles reina, grandes peces herbívoros grandes y manatíes. Por lo general, las praderas de pastos marinos se elevan a tierra firme y convergen con los bosques de manglar.

Los arrecifes coralinos, sobre todo en el Caribe, han cambiado dramáticamente desde que el pirata Inglés



Esta tortuga Carey, al igual que las Tortugas Verdes, eran mucho más numerosas antes de la llegada de los humanos.

William Dampier, señaló en un escrito en el siglo 18, que la tripulación de su barco se molestó porque no podían conciliar el sueño debido al ruido constante de las tortugas verdes que chocaban contra el casco. También registró un gran número de otros animales marinos que hoy sólo son raramente vistos en la mayoría de los arrecifes en el Caribe.

La adecuada protección de los arrecifes del impacto humano aún podría permitir el regreso de algunos arrecifes a su esplendor original. Varios científicos de STRI llevan a cabo investigaciones básicas sobre la evolución del coral y la ecología, así como la resiembra de arrecifes, zonas de desove y el blanqueamiento de los corales. Su trabajo contribuye con la generación de efectivas regulaciones para las áreas marinas protegidas.



El trío de los bosques de manglar, las praderas de pastos marinos y los arrecifes coralinos, desempeñan una función extremadamente importante como sitio para el desarrollo de los animales marinos juveniles, muchos de los cuales posteriormente se dirigen hacia el mar abierto. Estos incluyen numerosas especies que son de importancia comercial.

VIDA MICROSCÓPICA

¿EXISTE UNA DIVERSIDAD
MAYOR DE LA QUE PODEMOS VER?

Uno de los programas de investigación más importantes en STRI se refiere al papel de las bacterias y los hongos en los bosques tropicales y sus interacciones con los diversos animales que se alimentan de plantas, incluyendo las famosas hormigas cortadoras de hojas de los trópicos americanos. Los científicos han descubierto recientemente que la mayoría de las raíces de los árboles, tallos y hojas en el bosque están cargadas con miles de especies de hongos diminutos llamados endófitos. No sabemos cuántas especies existen pero pueden ser actores importantes en la salud de sus plantas hospederas y en la ecología del bosque. Por ejemplo, el rociar hongos endófitos sobre las hojas de plantas de cacao, protege a las plantas de los patógenos que las destruyen. Delgadas hebras de los hongos micorrízicos se extienden desde las raíces de la planta hacia el suelo y aumentan la capacidad de las plantas para absorber nutrientes.

El creciente reconocimiento de que las plantas son una quimera de tejidos vegetales y fúngicos tiene profundas implicaciones. Tan íntima es la co-evolución de los microbios y las plantas que los científicos pueden haber confundido a algunas funciones, los productos químicos y los genes de uno como si fuese el otro.



Los científicos de STRI muestrean y cultivan hongos endófitos



Foto por Christian Ziegler



COMPORTAMIENTO ANIMAL

EL COMPORTAMIENTO DE LOS ANIMALES ES FUNDAMENTAL PARA ENTENDER SU ECOLOGÍA

Desde 1966, el primer director de STRI puso mucho énfasis en el estudio del comportamiento animal. Esta tradición se mantiene fuerte porque lo que hacen los animales - cómo y por qué se comportan de cierta manera - es fundamental para entender las interacciones ecológicas y las interconexiones complejas entre los componentes de los ecosistemas más importantes como los bosques tropicales y los arrecifes. La mayoría de los rasgos físicos tienen múltiples funciones. Los científicos que estudian el comportamiento animal se preguntan cómo estas características han llegado a ser utilizadas con distintos propósitos y cómo su forma es seleccionada como un compromiso entre las diferentes funciones.



Los científicos residentes en STRI estudian el comportamiento de animales tan diversos como los cangrejos, hormigas, avispas, escarabajos, mariposas, murciélagos, aves, monos y seres humanos. Seleccionaremos como ejemplo a un grupo - las hormigas cortadoras de hojas que se encuentran en todas partes.



Ilustración original por Martin Moynihan.

LAS HORMIGAS CORTADORAS DE HOJAS: LAS PRIMERAS AGRICULTORAS QUE LOGRARON QUE LA SALUD PÚBLICA FUNCIONARA

En los últimos años, científicos de STRI interesados en el comportamiento social, han centrado mucha atención en la comprensión de la complejidad social en las hormigas cultivadoras de hongos. Estas agricultoras están mejor representadas por las icónicas hormigas cortadoras de hojas que se ven a menudo durante una visita a Panamá como pequeños ríos de hojas verdes que fluyen de regreso a su nido. Cada hoja es llevada por una hormiga obrera como si fuera un paraguas. Las hojas se usan en el nido como abono para los jardines donde las hormigas cultivan ciertas especies de hongos. Este cultivo es la única fuente de alimento para sus crías. Una colonia contiene varios millones de hormigas y ocupan un

en los jardines, eliminando las esporas de bacterias y hongos que puedan amenazar su modo de vida. Las hormigas que cultivan hongos descubrieron que las bacterias podrían ser aprovechadas como antibióticos para combatir enfermedades unos 50 millones de años antes de que Sir Alexander Fleming descubriera el valor de la penicilina en 1928. Las hormigas cultivan “actinomicetos” en estructuras especiales en sus propios cuerpos. Nuestros propios antibióticos como la estreptomycin vienen de estos mismos tipos de bacterias. Otros antibióticos de hormigas provienen de glándulas donde sintetizan un cóctel de compuestos antimicrobianos. Los seres humanos aún debemos ponernos al día con respecto a las hormi-



Cuatro pasos en la vida de una hormiga cortadora de hojas, desde que recolectan las hojas que fertilizan el hongo que las alimenta.

espacio del tamaño de una habitación grande. Las hormigas dependen totalmente de los hongos para su supervivencia y el hongo no puede reproducirse por sí mismo, por lo que es totalmente dependiente de las hormigas. Los biólogos llaman a este tipo de co-dependencia “mutualismo” y el mutualismo es un tema central y recurrente en gran parte de la biología tropical el cual ha sido ampliamente estudiado por los científicos de STRI.

Las hormigas también tienen un sofisticado sistema de salud pública. Se limpian meticulosamente ellas mismas y a sus crías y también limpian el material de abono antes de introducirlo en el nido. Las hormigas tienen un sistema de administración de residuos con un grupo especializado de las trabajadoras que cargan la basura a un vertedero específico. Despliegan equipos de hormigas para trabajar

gas, al haber descubierto sólo recientemente que un cóctel de compuestos administrados a la vez es menos probable que provoque la aparición de cepas de patógenos resistentes.

Los científicos de STRI toman muy en serio la sabiduría proverbial del rey Salomón al “mirar a las hormigas”. Su fantásticamente complejo mundo de interacciones sociales, compuesto por una infinidad de interacciones con los microbios, tanto beneficiosos como perjudiciales, y un grado de sofisticación de su organización en la división del trabajo que hacen que las líneas de montaje de automóviles Ford parezcan primitivas, sugiere que haríamos bien en reversionar la ingeniería de algunas de las ideas de las hormigas en nuestras propias sociedades.

ESPECIES INVASORAS

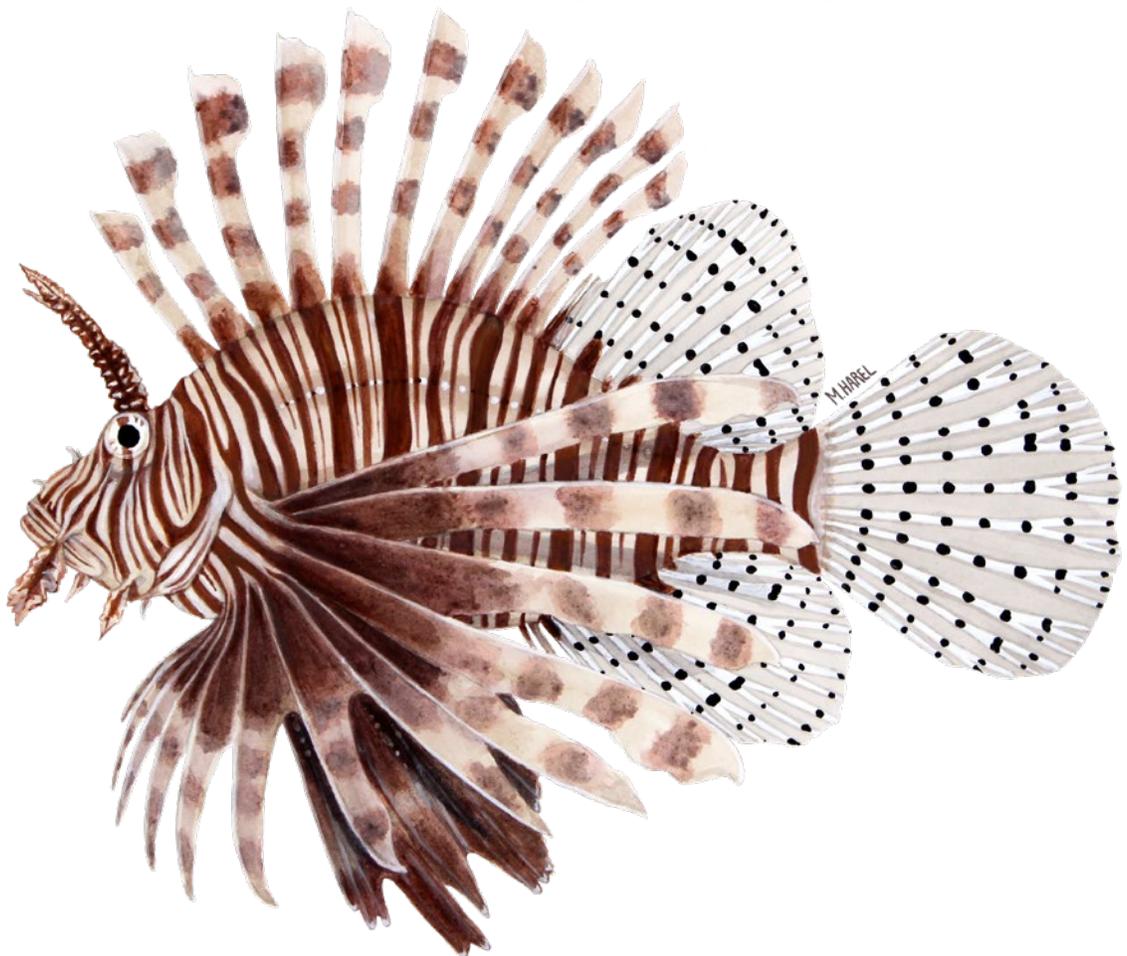
¿CÓMO HA INFLUIDO LA GLOBALIZACIÓN EN LAS INVASIONES?

¿Qué sucede cuando un animal o planta se reubica en un nuevo hábitat donde nunca ha estado antes? Cuando llega a un lugar nuevo, puede escapar de sus parásitos y enfermedades habituales y por lo tanto puede ser capaz de dejar fuera de competencia a las especies locales. A medida que los humanos alteran el paisaje de la Tierra y la globalización económica se expande, las especies invasoras están apoderándose cada vez más de la flora y fauna del mundo.

Panamá es un punto potencial para las invasiones de organismos marinos. Por lo menos desde el siglo XV, y sobre todo desde la construcción del Canal de Panamá, el país ha sido un centro para el transporte

y el comercio mundial. Los buques deben vaciar sus tanques de lastre antes de cruzar el Canal, pero todavía hay riesgo de que pequeños organismos marinos puedan pasar de un océano a otro.

Los parásitos y patógenos afectan el éxito de todos los organismos independientes. Aunque a menudo son microscópicos, matan a más individuos que los grandes depredadores. Sus efectos, aunque enormes, a menudo no son detectados. Mediante la integración de la investigación sobre las especies invasoras, los parásitos y las enfermedades, los científicos aportan información biológica importante para la toma de decisiones sobre políticas relacionadas con el manejo de los problemas biológicos derivados de la globalización.



El Pez león, nativo del Pacífico, ha invadido el Caribe. Ilustración en acuarela por Mayan Harel.

CIENCIA DE LOS SUELOS

¿POR QUÉ STRI SE VA BAJO TIERRA?

El suelo es la piel viva de la tierra. Posee los materiales básicos para toda la vida terrestre. Alberga mucho más carbono que los bosques y el medio ambiente combinados. Y los suelos contienen una asombrosa diversidad de organismos vivos, muchos de los cuales son fundamentales para la vida sobre la tierra. Por ejemplo, los filamentos de los hongos asociados a las raíces, llamados micorrizas y las bacterias fijadoras de nitrógeno, ambas permiten que las plantas crezcan en lugares donde de otra manera no podrían crecer. Sin embargo, sabemos relativamente poco sobre el papel de los suelos tropicales en la ecología de la biósfera o de la atmósfera. Investigaciones recientes han demostrado que la abundancia de fósforo en el suelo controla la distribución de algunas especies de árboles en el bosque. Sin embargo, otros se las arreglan

para producir fotosíntesis de forma muy activa, incluso cuando los suelos son muy pobres en fósforo. El entender cómo estas plantas crecen en suelos pobres en nutrientes, podría ayudar a los agricultores de todo el mundo, evitando la necesidad de la aplicación de fertilizantes caros, los cuales, por ejemplo, son necesarios para recién cultivadas variedades de arroz de alto rendimiento que no prosperan en condiciones bajas en fósforo.

Los científicos de STRI están tratando de entender cómo el carbono y el agua se ciclan a través de los bosques tropicales, cómo los nutrientes del suelo afectan su ecología y cómo las plantas se ven afectadas por las propiedades del suelo en Panamá y en las parcelas de los Observatorios Globales de Bosques del Smithsonian.

Científicos de STRI muestrean suelos para análisis químico en el laboratorio. Usando un Espectrómetro de Masas para determinar la composición de los suelos boscosos, los investigadores pueden entender cómo los nutrientes del suelo alteran la ecología de la selva tropical.



BIOLOGÍA MOLECULAR

¿QUÉ NOS DICEN LOS MENSAJES CODIFICADOS?

Al leer el código genético, los científicos pueden diferenciar especies e individuos, incluso cuando parecen muy similares, así como el FBI puede identificar a los individuos en la escena del crimen debido a su ADN único.

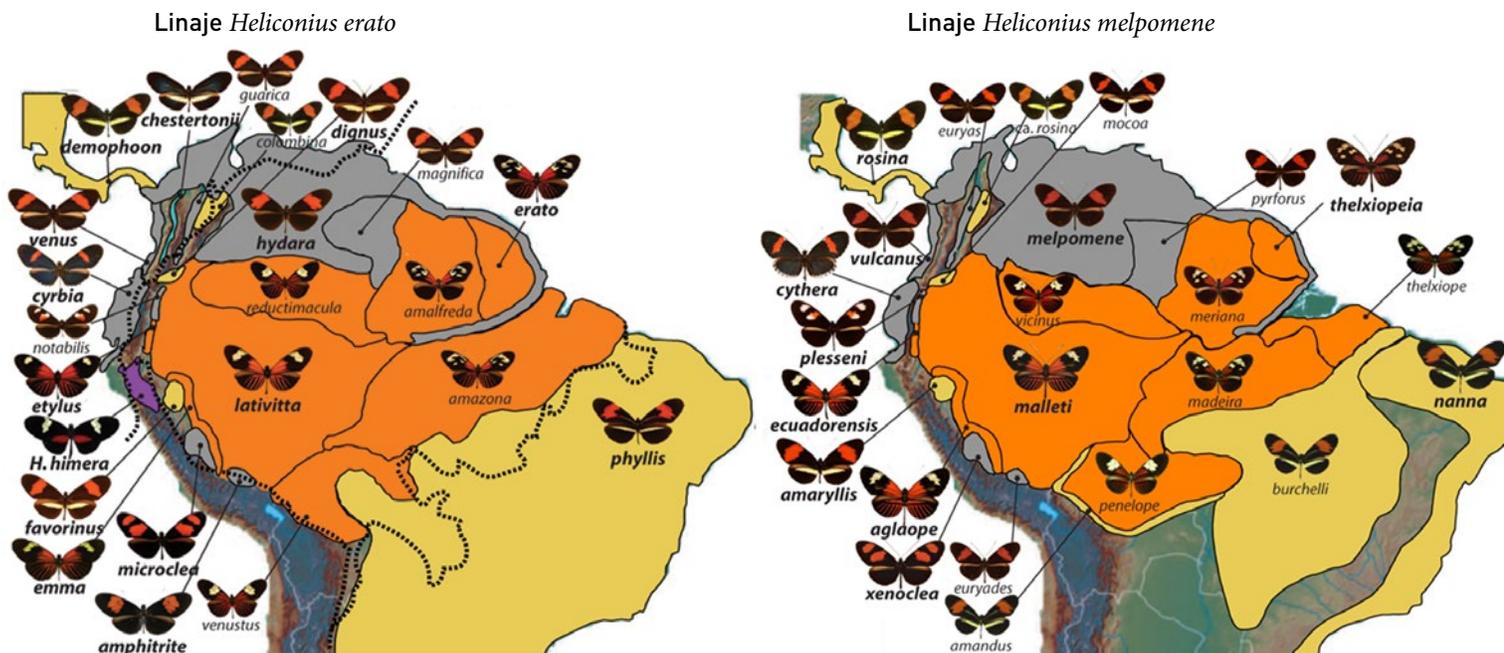
Los investigadores utilizan la información genética también para revelar las relaciones entre organismos muy diferentes. Esta nos habla de dónde vinieron y cómo cambiaron a través del tiempo.

STRI es miembro del Consorcio para el Código de Barras de la Vida (Consortium for the Barcode of Life) en el que todas las secuencias de ADN de muchas especies se catalogan en una base de datos computarizada accesible en la web para todos los biólogos que describen nuevas especies.

La iniciativa de código de barras es una forma de realizar un seguimiento de la información genética que nos permitirá decir, por ejemplo, si la especie de mosquito que está zumbando alrededor de sus oídos

transmite enfermedades. Simples pruebas garantizarán a los compradores de pescado que no están comiendo especies mal etiquetadas o amenazadas. STRI está contribuyendo de manera importante a esta iniciativa proporcionando muestras de especies tropicales, al apoyar a grupos de estudiosos que buscan nuevas especies, y mediante el uso de laboratorios moleculares para leer los códigos de barras de ADN.

En el Censo de la Vida Marina, los científicos de STRI intentan catalogar todas las especies marinas en la región de Bocas del Toro, en la costa caribeña del Oeste de Panamá. En el estudio más completo y sofisticado de su clase, un científico de STRI ha identificado, fotografiado y proporcionado mapas de la distribución de 2,290 peces costeros del Pacífico Oriental y el Gran Caribe, los cuales son compartidos en línea con una aplicación de Guía de Identificación de peces (gratis en la tienda iTunes).



Parejas de mariposas correspondientes a los linajes de la *H. Erato* y la *H. Melpómene* son imitadoras las unas de las otras en toda su área de distribución geográfica. Al contar con un distintivo patrón en sus alas, la *H. Erato* y la *H. Melpómene* señalan a los depredadores que son desagradables para comer. Esta protección contra los depredadores es aún más eficaz cuando, en cada lugar ambos linajes de especies tienen el mismo patrón de las alas. Esto se conoce como mimetismo Mülleriano.

ARQUEOLOGÍA & ¿CÓMO SOBREVIVIO LA GENTE EN EL PASADO? ANTROPOLOGÍA

Los antropólogos en STRI estudian cómo las sociedades tropicales o las comunidades locales interactúan entre sí y con su entorno natural. Se enfocan en la relación entre cultura y medio ambiente y cómo esto determina los modos de subsistencia, patrones de comercio, sistemas de creencias y prácticas rituales. Las teorías que han formulado revelan la complejidad de las relaciones entre el mundo humano y el natural.

Tradicionalmente, América Central ha sido vista como una zona de tránsito para las personas y sus bienes, pero los arqueólogos de STRI desafían este paradigma. Basado en varias líneas de evidencia, argumentamos que los antiguos pobladores a través del Neotrópico establecieron comunidades vibrantes con relaciones comerciales complejas, organizaciones políticas, y logros artísticos.

Los arqueólogos de STRI han sido pioneros y continúan utilizando una serie de técnicas de vanguardia en el estudio de culturas antiguas y prácticas ambientales en las Américas tropicales. Por ejemplo, plantas microscópicas fósiles conocidas como fitolitos han revelado gran información acerca de cómo la vida vegetal cambió con la llegada de los colonos humanos, incluida la información sobre los orígenes de cultivos como calabazas y maíz. Otros enfoques científicos incluyen el uso de ADN y análisis

bioquímicos en el estudio de huesos humanos y animales para entender los cambios en la dieta antigua y la nutrición, y el papel de los animales en la domesticación y en los rituales. Los huesos también revelan mucho sobre las enfermedades que plagaron a las primeras poblaciones y sobre antiguas prácticas culturales, tales como la modificación del cráneo.

Uno de los sitios de investigación arqueológica de STRI se enfoca en el archipiélago de Isla de las Perlas, que se encuentra en la Bahía de Panamá, a unos 50 km al sur de la ciudad de Panamá. Hace unos 9,000 años, estas islas se aislaron con el aumento del nivel del mar después de la última edad de hielo. Los nativos americanos llegaron a la Isla Pedro González hace 6,000 años. Eran agricultores que cultivaban maíz. También fueron pescadores eficientes que usaban redes para capturar atunes pequeños, caballa e incluso delfines. Hace 2,000 años, los nuevos colonos trajeron gradualmente la cerámica y se establecieron todas las islas habitables. Un reciente descubrimiento en una tumba produjo los segundos ejemplos más antiguos de trabajo en oro conocidos de América Central. Cuando los españoles conquistaron estas islas en 1515 se maravillaron con el tamaño y la cantidad de perlas usadas por los jefes nativos y rebautizaron la isla más grande como “Isla Rica de las Perlas”.

ARQUEÓLOGOS Y ANTROPÓLOGOS DE STRI TRABAJANDO





UNA COMUNIDAD DE ACADÉMICOS Y ESTUDIANTES



El Trueque - mosaico creado de una pintura original del artista panameño Brooke Alfaro, adorna la fachada de la Biblioteca.

LA PLATAFORMA PERFECTA PARA INVESTIGACIÓN

La clave de la extraordinaria productividad científica de STRI es su capacidad para proporcionar apoyo logístico a 25 residentes y casi 1,100 científicos visitantes anualmente. STRI proporciona asistencia con visas, permisos de recolección, transporte, vivienda, informática, biblioteca y tutorías. Los investigadores logran mucho más que si tuvieran que hacer estos arreglos sin ayuda desde el exterior. El personal local de apoyo y la colaboración del gobierno de Panamá, han fomentado la investigación del Smithsonian desde hace más de 100 años.

STRI mantiene once laboratorios de investigación y estaciones de campo distribuidas en toda la República de Panamá, así como dos grúas de construcción para estudios sobre lo que ocurre en el dosel del bosque.



LA DIVULGACIÓN Y LA EDUCACIÓN DE STRI EN ACCIÓN



¿CÓMO PODEMOS CONECTARNOS MEJOR CON LA NUEVA GENERACIÓN?

El programa de becas - formación de científicos

Apoyar y entrenar a los líderes del mañana es una prioridad para STRI. Regularmente invertimos millones de dólares para apoyar a cientos de estudiantes, incluidos pasantes, estudiantes de posgrado y becarios posdoctorales. Forman una comunidad diversa de académicos que generalmente representa cerca de 50 países y mejora mucho la investigación de STRI. En particular, las colaboraciones internacionales de investigación a largo plazo a menudo evolucionan entre los académicos.

Entre los temas principales, los becarios de STRI han realizado investigaciones fundamentales sobre historia geológica de las zonas tropicales, la naturaleza y los orígenes de la biodiversidad, el cambio climático y el patrimonio cultural de los pueblos indígenas. Por otra parte, la mayoría de los becarios y pasantes de STRI entran a posiciones prominentes en los campos de la educación, la investigación y los gobiernos, lo que expande ampliamente la influencia inmediata y de largo plazo de nuestro programa de becas y pasantías.



Jóvenes científicos de STRI, hasta el nivel de becario Posdoctoral producen una cantidad significativa de investigación de STRI. El atraerlos sostendrá la investigación de vanguardia de STRI en el futuro.



STRI ofrece programas educativos y de divulgación pública en seis sitios en Panamá; Isla Barro Colorado, la estación de investigación de Bocas del Toro, el Laboratorio Marino de Punta Galeta, el Centro Natural Punta Culebra, el Centro de Rescate y Conservación de Anfibios de Panamá en Gamboa y en nuestra sede principal en el Centro Tupper en la ciudad de Panamá. Los objetivos de estos programas son divulgar la ciencia que produce STRI, ofrecer educación científica informal de alta calidad y promover la conservación de la biodiversidad. Nuestras ofertas incluyen programas escolares, campamentos científicos, exhibiciones, programas de desarrollo a los docentes, charlas públicas y en línea, además de visitas guiadas a nuestras instalaciones para visitantes locales e internacionales y para audiencias en los Estados Unidos.

En nuestro centro más visitado, Punta Culebra en la Calzada de Amador, niños y adultos por igual viajan

por el microcosmos del mundo natural de Panamá, que representa desde los arrecifes coralinos del Caribe y los organismos marinos del Pacífico, hasta el bosque tropical seco. Las actividades prácticas y encuentros con animales a través de los tanques de contacto, piscina de tortugas y acuarios, además de excursiones a la playa y a las pozas de marea rocosas, proporcionan una invaluable experiencia de primera mano. Una nueva exhibición de anfibios y un programa de educación muestran los esfuerzos de investigación, conservación y educación de la Institución Smithsonian y sus socios para preservar uno de los tesoros naturales de Panamá, la Rana Dorada.

El Centro de Punta Culebra recibe apoyo del Comité de Damas de la Institución Smithsonian en Washington, DC y de la Fundación Smithsonian de Panamá, una asociación de empresarios panameños comprometidos con la promoción de la ciencia, la educación y la conservación de la biodiversidad del país.

Centro Natural Punta Culebra, Calzada de Amador.



INSTALACIONES DE STRI



EL CENTRO DE INVESTIGACIÓN, BIBLIOTECA Y CENTRO DE CONFERENCIAS, EARL S. TUPPER

ofrece modernas oficinas y laboratorios para el personal de STRI e investigadores visitantes. El Centro también posee un auditorio con capacidad para 176 personas, salas de reuniones una galería para exhibiciones temporales y una biblioteca especializada en el tema de las ciencias tropicales, la cual contiene más de 69,000 volúmenes.



EL CENTRO DE PALEOECOLOGÍA TROPICAL Y ARQUEOLOGÍA (CTPA)

en el edificio 235 en Ancón, cerca del Centro Tupper, está equipado para procesar muestras de fósiles y sedimentos, para investigaciones en cartografía geológica y estratigrafía. También alberga colecciones permanentes de trabajos de investigación sobre polen, fitolitos y fósiles marinos.



LOS LABORATORIOS DE ISLA NAOS

cerca de la entrada pacífica del Canal de Panamá, incluye un sistema de agua de mar para experimentos con organismos marinos, un centro de investigación de biología molecular bien equipado y laboratorios, tanto para la investigación marina como la arqueológica.



EL CENTRO NATURAL PUNTA CULEBRA

incluye exhibiciones sobre los hábitats costeros de Panamá y acuarios que destacan especies del Pacífico y del Caribe de Panamá. En este sitio, los programas de educación pública aumentan el conocimiento y comprensión de los ambientes marinos de Panamá.



EL MONUMENTO NATURAL BARRO COLORADO

sitio principal de STRI para el estudio del bosque tropical húmedo de tierras bajas, proporciona modernos espacios de laboratorios con aire acondicionado, así como alojamiento para investigadores residentes. La isla, junto a cinco penínsulas adyacentes de tierra firme, constituyen el Monumento Natural Barro Colorado de 5,400 hectáreas.



GAMBOA

a orillas del Canal de Panamá, cuenta con instalaciones que incluyen alojamiento para científicos visitantes, laboratorios de campo, un centro de rescate de anfibios, un centro de cultivo de plantas bajo CO₂ y temperaturas elevadas, además de un muelle para embarcaciones que brindan servicio al BCNM. También hay una escuela con aulas y dormitorios para los cursos avanzados en biología tropical, y un nuevo complejo con laboratorios y oficinas.



EL LABORATORIO MARINO DE PUNTA GALETA

cerca de la ciudad de Colón y la entrada Caribe del Canal de Panamá, ofrece un próspero programa de divulgación. Desde hace varios años, ha sido un sitio para el monitoreo del medio ambiente marino. Adicionalmente, Galeta fue el centro de uno de los estudios más intensivos jamás realizado sobre los efectos biológicos causados por un gran derrame de petróleo. Además, es un centro para la investigación sobre los manglares.



LA ESTACIÓN DE CAMPO DE FORTUNA

es una estación con alojamiento rural para investigadores en la Reserva Forestal de Fortuna (20,000 hectáreas) localizado en la provincia de Chiriquí en el altiplano occidental de Panamá. Situado a 1,200 metros (4,000 pies) de altura, la instalación ofrece acceso a espectaculares bosques montanos y nubosos húmedos.



LA ESTACIÓN DE INVESTIGACIÓN DE BOCAS DEL TORO

ubicada en la costa oeste del Caribe panameño, ofrece laboratorios y alojamiento para investigadores. Además, proporciona acceso a un importante sistema de lagunas costeras, numerosas islas y arrecifes, bosques tropicales de tierras bajas, sitios arqueológicos precolombinos y un crisol antropológico.



ISLA COIBITA

se encuentra dentro de la mayor concentración de arrecifes coralinos del Pacífico Oriental. Su ubicación en el Parque Nacional Coiba proporciona acceso a hábitats protegidos y abundantes poblaciones de peces.



AGUA SALUD

es un proyecto a escala de paisaje en la Cuenca del Canal de Panamá que va a la vanguardia de la ecología forestal aplicada y la conservación. Este experimento de largo plazo de uso de la tierra, trata sobre la mecánica de “Reforestación Inteligente™” (Smart Reforestation™) y cómo encaja en escenarios óptimos de uso de suelo.

FINANCIAMIENTO, Y POSICIÓN CIENTÍFICA

Muchos se preguntan “¿De dónde recibe STRI su presupuesto? STRI es un unidad de la Institución Smithsonian, la única fuera de los Estados Unidos. El Smithsonian se fundó cuando el Congreso de los Estados Unidos aceptó una importante donación del mineralogista y químico británico James Smithson. De acuerdo a su voluntad, el objetivo de la donación era establecer una institución para “el aumento (investigación) y la difusión (educación) del conocimiento entre la humanidad”. Así fue establecido el Smithsonian, como un fideicomiso independiente, mantenido por el Gobierno Federal de los EEUU y con derecho a recibir donaciones privadas. Hoy en día, el presupuesto anual de STRI proviene del Departamento de Asignaciones Federales (alrededor del 64% del total), de la Institución Smithsonian y de los fondos fiduciarios de STRI (12%), así como de las sub-venciones, donaciones y contratos (24%).

La filantropía privada y las donaciones individuales son cruciales para STRI, ya que la mayoría de los científicos del Smithsonian no son elegibles para solicitar fondos a la Fundación Nacional para la Ciencia o del Instituto Nacional de la Salud, las fuentes más importantes de financiamiento disponibles para investigadores universitarios con sede en los Estados Unidos. Por lo tanto, los investigadores dependen en gran medida de las instituciones no gubernamentales y de donantes privados para patrocinar

sus programas de investigación. Sin embargo, ya que gran parte de las operaciones y las instalaciones científicas, incluidos los salarios de los científicos permanentes, están cubiertos por el presupuesto federal de STRI, las donaciones privadas son principalmente dedicadas a apoyar a estudiantes y al trabajo de campo y laboratorio que los nuevos proyectos de investigación requieran.

Otra pregunta que recibimos con frecuencia es: “¿Cuán provechoso es STRI y qué produce que sea de utilidad?” En una evaluación externa reciente llevada a cabo por prestigiosos científicos internacionales, STRI fue calificada científicamente. Al examinar cuántas publicaciones habían sido escritas por científicos de STRI (hemos publicado más de 13,000 artículos científicos hasta la fecha) y la evaluación de su importancia por colegas (citas por otros científicos), se determinó que STRI es comparable a los departamentos de biología y antropología más prestigiosos en los Estados Unidos. STRI es una de las pocas instituciones que llevan a cabo investigación básica sobre la región más diversa y menos conocida del planeta, los Trópicos. Estas investigaciones pueden incluir una serie de estudios a largo plazo más allá de la capacidad que tienen la mayoría de las universidades. Sin el conocimiento proporcionado por estas investigaciones básicas, acertadas políticas para la conservación y el buen manejo sostenible de la tierra y el mar se harían más dificultosas.



COMO PUEDE AYUDAR USTED Y HACERSE AMIGO DE STRI?

Esperamos que esta guía le ayude a adquirir un buen conocimiento de la variedad y la importancia de la investigación de STRI, aunque sólo hemos podido cubrir una porción de todas nuestras actividades, en Panamá y alrededor del mundo. Para obtener información más detallada, por favor consulte el sitio web de STRI, stri.si.edu. Si usted está interesado en ayudar, lo invitamos a ponerse en contacto con nuestra Oficina de Desarrollo, la cual le asistirá en la organización de una visita personal a STRI donde puede conocer a algunos de nuestros científicos, ver sus laboratorios, recorrer nuestras instalaciones y conocer con más detalle los variados proyectos de investigación en marcha.

Lo ideal sería, y nos encantaría, que se convierta en amigo de STRI y nos ayude en nuestra misión. Aunque el presupuesto federal mantiene las operaciones básicas del funcionamiento de STRI, existen tres áreas clave en las que dependemos de la filantropía de donantes privados y fundaciones.

Los Regentes, donantes y los amigos se encuentran en STRI para reuniones y para socializar



1) El alma de STRI es la fuente constante de jóvenes científicos en los niveles de licenciatura, posgrado y posdoctoral. Tenemos que atraer a los estudiantes por medio de una disponibilidad fiable de becas, que no son fácilmente obtenidas por medio de los canales normales del presupuesto. Por lo tanto, dependemos de los donantes privados para disponer de los medios para formar a las futuras generaciones de estrellas de la biología tropical, la arqueología, la antropología y la geología. La especial experiencia y la formación que reciben en STRI, también serán de beneficio, en el futuro, para las universidades y agencias gubernamentales a las que estos jóvenes investigadores aportarán nuevos conocimientos científicos.

2) Adicionalmente, STRI necesita fondos discrecionales privados que estén disponibles en cualquier momento, para casos de oportunidades especiales de investigación de carácter urgente. Por ejemplo, los erizos de mar que controlaban el crecimiento de algas en los arrecifes devastados por un patógeno en 1986 donde la mayoría murió en cuestión de meses, durante los cuales la enfermedad migró de Panamá a las Bermudas. Los sitios actuales de excavación de fósiles revelarán mucho sobre el pasado profundo neotropical, pero las oportunidades para excavar son a menudo temporales. Las especies de anfibios en América Central están desapareciendo, exterminados por una enfermedad micótica letal. Si somos capaces de reaccionar con la suficiente rapidez al poder contar con los fondos necesarios disponibles, estas importantes oportunidades de investigación pueden ser aprovechadas; de lo contrario, se podrían perder en el transcurso de los ciclos presupuestarios normales.

3) Cualquier centro de investigación dinámico está en constante innovación, de manera que se debe comprar equipo nuevo e infraestructura de vanguardia.

Si decide hacer una donación a STRI puede enviarla directamente a nuestra oficina en Washington, DC por medio de la Institución Smithsonian. Las personas interesadas también pueden establecer una donación planificada, incluyendo una contribución benéfica que puede proporcionar ingresos durante el resto de su vida y en última instancia, crear un legado duradero que beneficiará los programas de investigación y educación en los trópicos.

Para obtener más información sobre obsequios, programas de correspondencias corporativas, legados u otras donaciones, comuníquese con Jenny McMillan en nuestra oficina de avance en Washington, DC, al (202) 633-4088 — correo electrónico: **McMillanJ@si.edu** — Gracias por su interés en contribuir con el trabajo de STRI.

Dirección postal (EE. UU.)
Smithsonian Tropical Research Institute
P.O. Box 37012, MRC 705
Washington, DC 20013-7012

Dirección postal (Panamá)
Smithsonian Tropical Research Institute
ATTN: Director, STRI 9100 Ciudad de Panamá Pl.
Washington DC 20521-9100 EE. UU.

O simplemente visite stri.si.edu, y haga clic en “Giving” para hacer una donación con su tarjeta de crédito. Su donación es deducible de impuestos en los Estados Unidos, Panamá y el Reino Unido.

Publicado en 2018.





Smithsonian
Instituto de Investigaciones Tropicales

stri.si.edu