



Smithsonian

100 years of science in Panama



Smithsonian Tropical Research Institute, Panamá

STRI news

www.stri.org

October 1, 2010

BDG meeting

Tuesday, October 5 at 2pm, the Behavior Discussion Group will meet with Mingzi Xu, University of Oklahoma, at the Large Meeting Room **Signal, fat and fight —experimental design for testing condition dependence of a UV-reflective wing patch in the giant damselfly**

Tupper seminar

Tuesday, October 5, 4pm Tupper seminar speakers will be Christina Blewett and George Angehr, STRI **Population, reproduction, and taxonomic investigation of three threatened birds in Coiba National Park**

Monthly Talk

Wednesday, October 6, Monthly talk speaker will be Gloria Batista de Vega, University of Panama **Historia del uso y cultivo de macroalgas en Panamá**

Bambi seminar

Thursday, October 7, Bambi seminar speaker will be Lars Markesteijn, University of Wisconsin, Milwaukee **Ecological differentiation in xylem cavitation resistance with stem and leaf structural traits**

High temperatures, coral bleaching and mortality reported in Bocas

A warning message was issued from Bocas del Toro on coral bleaching and invertebrate mortality this past week. Although the National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) had issued a warning on above-average sea surface temperatures in the wider Caribbean region in July, there was no indication in Panama of the rising temperatures until two weeks ago.

A team of Smithsonian scientists and local dive operators first noticed the bleaching and mortality event in the surrounding waters of Istmito in Isla Colon, Bocas del Toro, showing an abnormal warming to an extreme of 32°C, as reported initially by Nancy Knowlton and colleagues. This area is located in front of STRI's Bocas del Toro Research Station. The average during the past 10 weeks was around 30°C, with normal temperatures being 28°C. The warming event is affecting the



entire coast of Panama, from Kuna-Yala, Isla Grande, Portobello and Galeta, to Bocas del Toro.

STRI's coral reef monitoring network, implemented over a decade ago, partially funded by the Nature Conservancy and headed by Héctor M. Guzmán, confirms that temperatures started to rise in deep waters on mid-September. This network covers 33 sites on the Isthmus, with 11 sites in Bocas del Toro. The specialists confirmed that up to this morning, 90% of the

Bocas floor had been checked, and that mortality was limited to the above-mentioned area and further inside Bahía Almirante. This is a very vulnerable area since water circulation is slow and temperatures tend to rise easily, maintaining elevated temperatures for days and weeks. They expect to have a complete report of the state of the coral reefs in Bocas del Toro in about two weeks.

Bleaching is the result of stress experienced by reef corals due

Arrivals

Collin Closek, University of California, Merced, to examine yellow band disease and coral associated microbial communities, at Bocas.

Jane Kim, California State University, to study electronic guides and biological databases related to the identification, biology, and zoogeography of the shorefishes of the Neotropics, at Naos Island Laboratories.

Maya DeVries, University of California at Berkeley, to study the feeding ecology of stomatopod crustaceans, at Bocas, Galeta and Naos Island Laboratories.

Lynn Martin and Courtney Coon, University of South Florida, to study the ecophysiology of Panamanian house sparrows, at Galeta.

Rudiger Krahe, McGill University, to study the relationship between communication behavior and genetic distances between populations of *Brachyhypopomus occidentalis* in Panama, at Tupper and Naos Island Laboratories.

Caitlin Shishido, University of Puget Sound, to study the evolution of calyptroid development, at Naos Island Laboratories.

Cesar Gabriel Grefa, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, to join the carbon project - woody debris, on BCI.

Zack Darnell, University of Texas at Austin, to participate as instructor in the 2010 Duke University Field Course on Experimental Tropical Marine Biology, at Bocas.

to factors like increased water temperature, and does not necessarily mean mortality. Generally, it affects and impairs some vital activities of the organisms cycle like reproduction and growth. However, when prolonged warming, corals start to die. During this process, coral reefs release great amounts of mucous turning the waters turbid and bacteria and fungus proliferation is expected. Oxygen runs low and anoxic conditions may affect fish. Panama's Authority for Aquatic Resources (ARAP) have been monitoring the water column at different depths with STRI personnel and measuring the profile of oxygen and temperature.

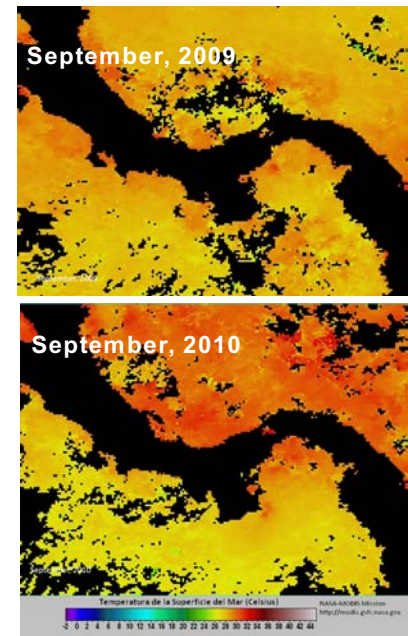
The images show ocean temperatures in September 2009 and this year's temperatures. There is an increasing intensity of orange towards red, indicating warming and regional magnitude. There was a similar event in 2005 in the wider Caribbean, including intense bleaching in Panama. However, the mortality was less than 12% in the zone and reefs have been relatively healthy. In the opinion of Guzman, it is possible that the hurricane season is enhancing the problem and creating low water circulation in the Southwestern Caribbean, thus creating a "warming pocket" in Panama and Costa Rica in the sea's western corner.

La semana pasada se recibió una advertencia desde Bocas del Toro sobre blanqueamiento de corales y mortandad de invertebrados marinos. Aunque NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration) había enviado un mensaje en julio anunciando temperaturas altas en todo el Caribe, en Panamá no se habían registrado indicativos de dichas temperaturas hasta hace 10 días.

Un equipo de científicos del Smithsonian y operadores de buceo locales notaron el primer blanqueamiento y mortandad en aguas alrededor de Istmito en Isla Colon, Bocas del Toro. Las aguas mostraban un calentamiento anormal de hasta 32°C, tal como informaron inicialmente en su mensaje Nancy Knowlton y colegas. El área afectada se encuentra al frente de la Estación de STRI en Bocas del Toro. La temperatura de las últimas 10 semanas se había mantenido en una mediana de 30°C, siendo 28°C la temperatura normal. El calentamiento está afectando toda la costa caribe de Panamá, desde Kuna-Yala, Isla Grande, Portobello y Galeta, hasta Bocas del Toro.

La red de monitoreo de STRI, establecida hace una década, financiada principalmente por Nature Conservancy y liderada por Héctor Guzmán, confirma que las temperaturas empezaron a subir en aguas profundas en ese momento. La red de monitoreo de STRI cubre 33 sitios a lo largo del Istmo, con 11 sitios en Bocas del Toro. Los especialistas confirmaron que hasta esta mañana se había examinado el 90% del lecho marino y que la mortandad está limitada a la región antes mencionada y más adelante dentro de la Bahía Almirante. Esta es un área muy vulnerable ya que la circulación del agua es lenta y las temperaturas tienden a subir fácilmente y se mantienen altas por días y hasta semanas. Un informe completo sobre el estado de los arrecifes en Bocas del Toro se generará en un par de semanas.

El blanqueamiento es el resultado del estrés que experimentan los arrecifes coralinos debido a factores como una temperatura elevada del agua, y no necesariamente implica mortandad. Por lo general afecta algunas fases en los ciclos de los organismos como la reproducción y el



crecimiento. Sin embargo, cuando éste se prolonga, los corales empiezan a morir. Durante este proceso, los arrecifes liberan grandes cantidades de mucosidades, lo que hace que el agua se torne turbia y es de esperarse la proliferación de bacterias y hongos. También baja el nivel del oxígeno y las condiciones anóxicas pueden afectar a los peces. ARAP ha estado monitoreando la columna de agua a diferentes profundidades con el personal de STRI para medir el perfil de oxígeno y temperatura.

Las imágenes de arriba muestran las temperaturas del océano en septiembre de 2009 y las de este año. Hay una intensidad creciente del naranja hacia el rojo, indicando calentamiento y magnitud regional. En 2005 se vivió un evento similar en todo el Caribe, incluyendo blanqueamiento intenso en Panamá. Sin embargo, la mortandad fue menor de 12% en la zona.

En la opinión de Guzmán, es posible que la entrada de la temporada de huracanes haya creado una baja circulación en las aguas del Caribe sur-occidental, de forma que se queda el agua "estancada" en Panamá-Costa Rica, en la esquina occidental del Caribe.

More arrivals

Alixandra Jacobson, Lauri Boddiford, Tun-Jan Young and Martin Steren, Duke University, to participate in the Duke University Field Course on Experimental Tropical Marine Biology, at Bocas.

Departures

Rick Condit to La Serena, Chile to give a lecture at the invitation of the X Latin American Botanical Congress.

Carlos Jaramillo to La Serena, Chile, to attend and give talks at the X Latin American Congress of Botany.

Maria Stapf, to La Serena, Chile, to attend the X Latin American Congress of Botany.

Nelly Florez and Gloria Jované, to La Serena, Chile, to organize and host the GPI booth at the X Latin American Congress of Botany.

New publications

Fietz, Joanna, Klose, Stefan, and Kalko, Elisabeth K.V. 2010. "Behavioural and physiological consequences of male reproductive trade-offs in edible dormice (*Glis glis*)."
Naturwissenschaften 97(10): 883-890.

Richards-Zawacki, Corinne L., and Cummings, Molly E. 2010. "Intraspecific reproductive character displacement in a polymorphic poison dart frog, *Dendrobates pumilio*." *Evolution* Online.

STRI in the news

"Panama Canal fossils reveal ancient collision of worlds" by Howard Falcon-Lang. 2010. BBC News: September 30. <http://www.bbc.co.uk/news/science-environment-11415945>

Earth's highest coastal mountain on the move

The rocks of Colombia's Sierra Nevada de Santa Marta—the highest coastal mountain on Earth—tell a fascinating tale: The mountain collides and then separates from former super-continent. Volcanoes are born and die. The mountain travels from Peru to northern Colombia and finally rotates in a clockwise direction to open up an entirely new geological basin. Smithsonian scientists were part of a four-year project researching Santa Marta's geological evolution. Their findings are published in the October 2010 special issue of the *Journal of South American Earth Sciences*.

The study involved state-of-the-art techniques applied by collaborators from universities and research institutions in the Americas and Europe. "This integrated study represents a long-awaited contribution—particularly to the international scientific community who work in the circum-Caribbean—and fills a notorious gap in the picture of the region's geology," said Agustín Cardona, postdoctoral fellow at the Smithsonian in Panama.

The diverse rock record exposed in Santa Marta rests on an ancient foundation that is more than one billion years old. One of the studies links the foundation to other old massifs in the Americas.

Using the ancient magnetic field recorded in these rocks, the Smithsonian research group revealed Santa Marta's 2,200-kilometer journey from northern Peru to its modern position on the Caribbean coast of Colombia during the past 170 million years.



Sophisticated laboratory analyses of Santa Marta rock samples also offered scientists an explanation of their origin as remnants of extinct volcanoes and mountains that once existed but were later obliterated by powerful geological forces.

Information: Beth King

Las rocas de la Sierra Nevada de Santa Marta, la montaña costera más alta de la Tierra, tiene una historia fascinante que contar. La montaña colisiona y se separa de antiguos súper-continentes. Nacen y mueren volcanes. La montaña viaja de Perú al norte de Colombia y finalmente rota de acuerdo a las manecillas del reloj para abrir una cuenca geológica completamente nueva. Científicos del Smithsonian fueron parte de un proyecto de cuatro años que investigó la evolución geológica de Santa Marta. Sus descubrimientos aparecen en el número especial de Octubre 2010, de la revista *Journal of South American Earth Sciences*.

El estudio incluyó técnicas de avanzada que utilizaron colaboradores de universidades de las Américas y Europa. "Este estudio integrado representa una

contribución largamente esperada, particularmente por la comunidad científica internacional que trabaja alrededor del Caribe, y llena un vacío notorio en el cuadro de la geología de la región" comentó Agustín Cardona, becario del Smithsonian en Panamá.

Los diversos registros de las rocas que aparecen expuestas en Santa Marta descansan sobre una fundación antigua que tiene más de un billón de años. Uno de los estudios relaciona la fundación con otras viejas formaciones de las Américas.

Al utilizar cambios magnéticos antiguos en estas rocas, los investigadores del Smithsonian revelaron el viaje de 2,200 kilómetros del norte de Perú a su posición moderna en la costa caribe de Colombia, durante los últimos 170 millones de años.

Sofisticados análisis de laboratorio de las muestras de rocas de Santa Marta también ofrecen una explicación sobre sus orígenes como restos de volcanes extintos que existieron alguna vez pero que más adelante murieron debido a poderosas fuerzas geológicas.

How could climate change affect the reproduction of marine invertebrates?

Story: Rachel Collin
Edited by M Alvarado
and ML Calderon
Photo: MA Guerra

Successful reproduction is by definition one of the key factors that determine the fitness of an individual and survival of a species. Surprisingly, there are few studies that examine the detailed effects of small changes in temperature or food availability on invertebrate reproduction.

STRI staff scientist Rachel Collin (in the photo) and her students use laboratory manipulations to examine how changes in water temperature similar to the changes observed between the up-welling and non-up-welling season can affect egg size and hatching size (two key reproductive features).

Since climate change is expected to increase the intensity of up-welling in the Tropical East Pacific, these manipulations will help determine what impact such changes might have on reproduction and recruitment. So far, Collin and collaborators have found that at the cooler temperatures associated with up-welling, the three species of snails examined produce larger eggs and larger hatchlings and that the offspring also take longer to develop, suggesting that total reproductive output is significantly reduced at lower temperatures.

The next step would be to examine the survival of offspring produced under different

temperatures to see if the reduction in number could be offset by an increase in quality.

Collin's graduate student Kecia Kerr has shown that similar small changes in temperature can alter the reproductive cycle of fiddler crabs and cause them to miss the best times for larval release.

Por definición, una reproducción exitosa es uno de los factores clave para determinar las condiciones de un individuo, y la supervivencia de su especie. Sorpresivamente, hay pocos estudios que examinan con detalle los efectos que pequeños cambios de temperatura o la disponibilidad de alimentos pueden tener sobre la reproducción de invertebrados.

La científica de STRI Rachel Collin (en la foto) y sus estudiantes utilizan manipulaciones de laboratorio para examinar cómo los cambios en la temperatura del agua, similares a los cambios que se observan durante las temporadas de afloramiento y no afloramiento, pueden afectar el tamaño de los huevos y el tamaño de la nidada (dos factores clave en la reproducción).

Al esperarse que el cambio en el clima aumente la intensidad del afloramiento en el Pacífico Oriental Tropical, estas manipulaciones ayudarán a determinar los impactos que estos cambios puedan tener en la reproducción y el reclutamiento.

Hasta el momento, Collin y sus colaboradores han encontrado que en las temperaturas más bajas asociadas con el afloramiento, las tres especies de caracoles que se examinaron, producen huevos más grandes y nidadas más grandes y que las crías tomarán más tiempo en desarrollarse, lo que sugiere que el resultado total de la reproducción será menor en temperaturas más bajas. El próximo paso será examinar la sobrevivencia de crías

bajo diferentes temperaturas, a ver si una reducción en el número será compensada por un aumento en la calidad. Kecia Ker, estudiante graduada de Collin, muestra que pequeños cambios similares pueden alterar el ciclo reproductivo de cangrejos violonistas, y ser la causa de que ellos se pierdan los mejores momentos para la liberación de larvas.

