



STRINNEWS

FEBRUARY 7, 2014



GREENHOUSE "TIME MACHINE" SHEDS LIGHT ON CORN DOMESTICATION

Photos by Sean Mattson - STRI | Panama

By simulating the environment when corn was first exploited by people and then domesticated, Smithsonian scientists discovered that corn's ancestor, a wild grass called teosinte, may have looked more like corn than it does today. The fact that it looked more like corn under past conditions may help to explain how teosinte came to be selected by early farmers who turned it into one of the most important staple crops in the world.

The vegetative and flowering structures of modern teosinte are very different from those of corn. These and other differences led to a century-long dispute as to whether teosinte could really be the ancestor of corn.

But new findings reported in the journal *Quaternary International* show that teosinte may have looked very different in the past. "We grew teosinte in the conditions that it encountered 10,000 years ago during the early Holocene period: temperatures 2–3 degrees Celsius cooler than today's with atmospheric carbon dioxide levels at around 260 parts per million," said Dolores Piperno, senior scientist and curator of archaeobotany and South American archaeology at the Smithsonian's National Museum of Natural History and the Smithsonian Tropical Research Institute, who led the project. "Intriguingly, the teosinte

plants grown under past conditions exhibit characteristics more like corn; a single main stem topped by a single tassel, a few, very short branches tipped by female ears and synchronous seed maturation."

After the Industrial Revolution, carbon dioxide rose to today's 405 parts per million, the level in the control chamber where teosinte plants look like plants in the wild today—tall, with many long branches tipped by tassels and seed maturation taking place over a period of a few months. Co-author Klaus Winter usually studies the effects of rising atmospheric carbon dioxide levels on tropical plants as a senior staff scientist at STRI. Piperno and Winter devised a scheme to essentially travel back in time by comparing plants grown in modern conditions with plants grown in the early Holocene chamber.

"Now it appears to be an open question when in the Holocene teosinte became the plant very distinctive from maize in vegetative architecture and inflorescence sexuality that we see today and use as the baseline for research on maize domestication," said Piperno. "When humans first began to cultivate teosinte about 10,000 years ago, it was probably more maize-like—naturally exhibiting some characteristics previously thought to result from human selection and

▶ Dolores Piperno, STRI Staff scientist emerita, measures a teosinte plant. Teosinte grown under past climate conditions looks more like corn than does wild teosinte found in Mexico today.

Dolores Piperno, científica permanente emérita de STRI, mide una planta de teosinte. El teosinte cultivado bajo condiciones climáticas del pasado se parece más al maíz que el teosinte silvestre encontrado actualmente a en México.



GAMBOA SEMINAR

Mon., Feb. 10, 4pm
Allen Herre

STRI

Gamboa schoolhouse

Evolutionary ecology of figs and wasps

BEHAVIOR DISCUSSION GROUP MEETING

Tues., Feb. 11, 1pm
May Dixon

STRI Fellow

Tupper

Large Meeting Room

Long-term memory of an associative learning task in the fringe-lipped bat

TUPPER SEMINAR

Tues., Feb. 11, 4pm
Barney A. Schlinger

UCLA

Tupper Auditorium

Androgens and athleticism:

Lessons from a Panamanian bird

PALEOTALK

Wed., Feb. 12, 4pm
Keith Bennett

School of Geography,

Archaeology & Paleoecology

Queen's University

Belfast

CTPA

Neotropical refugia

BAMBI SEMINAR

Thur., Feb. 13, 7:15pm

Janet Foley

University of California

Barro Colorado Island

Disease and demographic

challenges in the critically endangered *Amargosa vole*



STRI's Irene Holst (shown here), Enrique Moreno and Klaus Winter collaborated on this project.
Irene Holst (en la foto), Enrique Moreno y Klaus Winter de STRI, colaboraron en este proyecto.

domestication. The environment may have played a significant, if serendipitous, role in the transition through inducing phenotypic plasticity that gave early farmers a head start.”

Phenotypic plasticity is an organism’s ability to change in response to the environment, causing genetically identical organisms to look very different when they live in different conditions. As they formulate a “new modern evolutionary synthesis,” in part with concepts that Darwin could not have known of, evolutionary biologists continue to debate the importance of the environment and plasticity on evolutionary change and the origins of the diverse forms of life on Earth today. However, new evidence shows that these environmental-phenotypic interactions are in a growing number of organisms. This is one of the first studies to examine the influence of these processes on plant domestication.

“Extending these concepts to domestication research allows anthropologists to become more fully engaged in modern evolutionary theory and practice,” Piperno said.

Piperno, D.R., et al., Teosinte before domestication: Experimental study of growth and phenotypic variability in Late Pleistocene and early Holocene environments. *Quaternary International* (2014). <http://dx.doi.org/10.1016/j.quaint.2013.12.049> Copies of this paper are available to credentialed journalists upon request; please contact Elsevier’s Newsroom at newsroom@elsevier.com or +31 20 4853564.

INVERNADERO “MÁQUINA DEL TIEMPO” ILUSTRA SOBRE LA DOMESTICACIÓN DEL MAÍZ

Al simular el ambiente donde el maíz fue explotado por primera vez y luego domesticado, científicos del Smithsonian descubrieron que el ancestro del maíz, una hierba silvestre llamada teosinte, puede haberse parecido más al maíz en ese entonces que en la actualidad. El hecho que se parecía más al maíz bajo las condiciones del pasado puede ayudar a explicar cómo el teosinte llegó a ser seleccionado por los primeros agricultores quienes lo convirtieron en uno de los cultivos básicos más importantes en el mundo.

Las estructuras vegetativas y de floración del teosinte moderno son muy distintas a las del maíz. Estas y otras diferencias llevaron a una discusión durante un siglo en cuanto a si el teosinte realmente podría ser el ancestro del maíz.

Pero recientes hallazgos publicados en la revista *Quaternary International* demuestran que el teosinte pudo haber lucido muy diferente en el pasado. “Cultivamos teosinte en las condiciones en que se encontraba hace unos 10,000 años, durante el Holoceno temprano: temperaturas de 2-3 ° C más frías que las del presente, con los niveles de dióxido de carbono en la

atmósfera en alrededor de 260 partes por millón”, comentó Dolores Piperno, científica y curadora de arqueo-botánica y arqueología sudamericana en el Museo Nacional de Historia Natural del Smithsonian y del Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales en Panamá, quien dirigió el proyecto. “Curiosamente, las plantas de teosinte cultivadas bajo condiciones como en el pasado mostraron características más parecidas al maíz, un solo tronco principal coronado por una sola panoja, algunas ramas, muy cortas con mazorcas hembras en las puntas y maduración simultánea de las semillas”.

Después de la Revolución Industrial, el dióxido de carbono se elevó a las 405 partes por millón que tenemos en el presente, el nivel en la cámara de control donde las plantas de teosinte se parecen a las que se ven en la naturaleza en la actualidad —altas, con muchas ramas largas con panojas en las puntas y la maduración de las semillas que tiene lugar durante un período de unos pocos meses. El co-autor Klaus Winter, como científico permanente senior, normalmente estudia los efectos del aumento del nivel del dióxido de carbono en la atmósfera en las plantas tropicales. Piperno y Winter idearon un plan para esencialmente viajar en el tiempo mediante la comparación de las plantas cultivadas en las condiciones modernas con las plantas cultivadas en la cámara del Holoceno temprano.

“Ahora parece que es una interrogante abierta cuando el teosinte del Holoceno se convirtió en la planta muy distintiva del maíz en la arquitectura vegetativa y la sexualidad de la inflorescencia que vemos en el presente y utilizamos como base de referencia en la investigación sobre la domesticación del maíz,” comentó Piperno. “Cuando el hombre empezó a cultivar teosinte hace unos 10,000 años atrás, probablemente era más parecido al maíz —exhibiendo de forma natural algunas de las características que antes se pensaba que resultaban de la selección y domesticación humana. El entorno puede haber jugado un papel importante, si fortuitamente, en la transición a través de la inducción de la plasticidad fenotípica que le dio una ventaja a los primeros agricultores”.

La plasticidad fenotípica es la capacidad de un organismo de cambiar en respuesta al medio ambiente, causando que organismos genéticamente idénticos se vean muy distintos cuando viven en condiciones diferentes. A medida que formulan una “nueva síntesis evolutiva moderna”, en parte con conceptos de los que Darwin no podía haber tenido conocimiento, los biólogos evolutivos continúan debatiendo la importancia del medio ambiente y la plasticidad en el cambio evolutivo y los orígenes de las diversas formas de vida en la Tierra en la actualidad. Sin embargo, nuevas evidencias muestran que estas interacciones fenotípicas —ambientales están en un creciente número de organismos. Este es uno de los primeros estudios que examina la influencia de estos procesos en la domesticación de las plantas.

“La extensión de estos conceptos a la investigación de la domesticación permite a los antropólogos a participar más plenamente en la teoría y en la práctica moderna de la evolución”, comentó Piperno.

BIRD COUNT IN GALETA

CONTEO DE AVES EN GALETA



The mangrove black hawk, Buteogallus anthracinus subtilis, is one of the many bird species commonly found in Galeta

El halcón negro de los manglares, Buteogallus anthracinus subtilis, es una de las muchas aves comúnmente observadas en Galeta

In 2013, the Smithsonian’s Monthly Talk at Colón, one of Galeta Point Marine Laboratory’s public programs, invited Rosabel Miró, executive director of the Panamanian Audubon Society, to talk about the society’s long tradition of New Year’s bird counts. For decades, the Caribbean side of the Isthmus of Panama took first place in annual counts. But because of declining numbers of seasoned birdwatchers, Colón lost the top spot. Miró generated so much interest that the students of the Centro Regional Universitario de Colón (CRUC) requested a training course for birdwatchers. Audubon members, students and teachers, as well as guides from the laboratory, participated in the 2014 bird count which was a huge success.

En 2013, las charlas mensuales del Smithsonian en Colón, uno de los programas públicos del Laboratorio Marino de Punta Galeta, invitó a Rosabel Miró, directora ejecutiva de la Sociedad Audubón de Panamá, para que hablara de la larga tradición del conteo de aves durante año nuevo. Por décadas, el lado caribeño del Istmo de Panamá ocupó el primer lugar en conteos anuales. Sin embargo, debido a la disminución de observadores de aves con experiencia, Colón perdió su posición privilegiada. Miró generó tanto interés que los estudiantes del Centro Regional Universitario de Colón (CRUC) solicitaron un entrenamiento de avistamiento. Los miembros de Audubon, estudiantes y maestros, al igual que guías del laboratorio, participaron del conteo de aves de 2014, el cual fue un gran éxito.

US GOVERNMENT DELEGATION VISITS STRI

On Jan. 31 the U.S.-Panama Environmental Affairs Council and Environmental Cooperation Commission visited STRI facilities in Gamboa. STRI's Juan Maté, manager for scientific affairs and operations, and Tony Coates, deputy director emeritus, welcomed them at the School House with Sharon Ryan, director of public programs, and Roberto Ibáñez, director of the amphibian rescue project. The delegation, led by the Principal Deputy Assistant Secretary of State at the Bureau of Oceans and International Environment and Scientific Affairs, Judith Garber, walked through the Amphibian Rescue Project's frog-filled shipping containers and were later hosted by scientist Klaus Winter at the Plant Physiology Outdoor Laboratory, where they were among the first to see his newly constructed domes. The delegation also included Robert Wing and Lauren Stowe from the Bureau of Oceans and International Environmental and Scientific Affairs; Sarah Stewart from the Office of the United States Trade Representative; Oscar Lai from the U.S. Forest Service International Programs, Katherine Skarsten and Carmen Cecilia Carrasco from the U.S Embassy, and Leonard Hirsch from the Smithsonian's Office of International Relations.

DELEGACIÓN DEL GOBIERNO DE EE.UU. VISITA STRI

El 31 de enero el Consejo de Asuntos Ambientales EE.UU.-Panamá y la Comisión de Cooperación Ambiental visitaron las instalaciones de STRI en Gamboa. Juan Maté, director de asuntos científicos y operaciones y Tony Coates, director emérito adjunto, ambos de STRI, les dieron la bienvenida en la escuela antigua junto con Sharon Ryan, directora de programas públicos y Roberto Ibáñez, director del proyecto de rescate de anfibios. La delegación, encabezada por la Subsecretaria Principal Adjunta de Estado de la Oficina de Océanos y Medio Ambiente Internacional y Asuntos Científicos, Judith Garber, recorrió los contenedores de transporte que albergan las ranas del Proyecto Rescate de Anfibios y luego fueron recibidos por el científico Klaus Winter en el laboratorio de fisiología vegetal al aire libre, donde se fueron de los primeros en ver la construcción de las nuevas cúpulas. La delegación también incluyó a Robert Wing y Lauren Stowe de la Oficina de Océanos y Asuntos Ambientales y Científicos; a Sarah Stewart de la Oficina de Representación Comercial de Estados Unidos; Oscar Lai del Servicio Forestal de Programas Internacionales de EE.UU., Katherine Skarsten y Carmen Cecilia Carrasco de la Embajada de los EE.UU., además de Leonard Hirsch de la Oficina de Relaciones Internacionales de la Institución Smithsonian.



Judith Garber, head of the U.S. delegation, with STRI scientist Roberto Ibáñez, at the Amphibian Rescue Project containers.

Judith Garber, líder de la delegación de EE.UU., con el científico de STRI, Roberto Ibáñez, en los contenedores del Proyecto de Rescate de Anfibios.



U.S. delegation and STRI representatives at Gamboa Schoolhouse. *La delegación de los EE.UU. y representantes de STRI en la escuela de Gamboa.*



U.S. delegation with STRI staff scientist Klaus Winter at the Plant Physiology Outdoor Laboratory, Gamboa.

La delegación de los EE.UU. y el científico permanente de STRI, Klaus Winter, en el laboratorio de fisiología vegetal al aire libre, Gamboa.

ARE CAPUCHIN MONKEYS WIMPS?



Photo by Sean Mattson - STRI | Panama

Capuchin monkeys like a good tussle. They have little fear of taking on spider monkeys, even though they usually lose fights with their bigger rivals. If they spot coatis while foraging, they'll run those raccoon family-members out of the way. Capuchins will antagonize most of the living creatures they encounter (and a few of the non-sentient ones too!)—as biologists who have had sticks or huge seeds thrown at them can confirm. The only thing they're afraid of, it seems, are themselves.

Lucía Torrez, a masters student at the University of Panama, and Meg Crofoot, a research associate at STRI, have noticed capuchins tend to avoid the parts of their territories that overlap with the territories of neighboring capuchin groups. They think this might be because they are afraid of getting into battles with other groups.

Capuchins are highly territorial and an encounter between groups will almost likely lead to a full-on rumble in the jungle. This expends energy, may cause injury and – in the most extreme cases – leave a monkey dead. “The territory boundaries depend on how aggressive the neighbors are,” said Torrez.

On Panama's Barro Colorado Island capuchin territories are shifting, as populations recover from a weather-induced population crash between late 2010 and early 2011. This gives researchers a rare glance at how groups reorganize and redraw their borderlines. Said Torrez: “Groups are moving into areas they've never been.” Probably very cautiously.

¿SON LOS MONOS CAPUCHINOS UNOS FLOJOS?

Los monos capuchinos disfrutan de una buena pelea. Tienen poco miedo de enfrentarse a los monos araña, a pesar de que por lo general pierden las peleas con sus rivales más grandes. Si se encuentran con coatis mientras buscan alimento, éstos apartan de la vía a estos miembros de la familia de los mapaches. Los capuchinos antagonizan con la mayoría de los seres vivos que se encuentran (¡y algunos objetos no animados también!)—como pueden confirmar los biólogos a quienes les han arrojado palos o grandes semillas. Lo único a lo que le tienen miedo, al parecer, es a ellos mismos.

Lucía Torrez, estudiante de maestría en la Universidad de Panamá y Meg Crofoot, investigadora asociada de STRI, han notado que los capuchinos tienden a evitar las partes de su territorio que se superponen con los territorios de grupos de capuchinos vecinos. Piensan que esto podría ser debido a que tienen miedo de meterse en pleitos con otros grupos.

Los capuchinos son muy territoriales y un encuentro entre grupos muy probablemente dará lugar a una batalla campal en la selva. Esto consume energía, podría ocasionar lesiones y – en los casos más extremos – dejar un mono muerto. “Los límites del territorio dependen de qué tan agresivos son los vecinos”, comentó Torrez.

En Isla Barro Colorado en Panamá, los territorios de los capuchinos están cambiando, ya que las poblaciones se recuperan de una caída en sus números ocasionada por el clima entre finales del 2010 y principios del 2011. Esto le da a los investigadores una mirada poco común a cómo los grupos se reorganizan y vuelven a marcar sus fronteras. Comenta Torrez: “Los grupos se mudan a áreas a las que nunca han ido”. Probablemente con mucha cautela.

ARRIVALS

Daviken Studnicki-Gizbert
McGill University
Field Course - McGill PFSS 2014
Panama

Francisco Rendón
Universidad Nacional
Autónoma de Méjico
Explaining the distribution and
dominance of lianas and tree
species across the Panamanian
Isthmus Barro Colorado Island
Gamboa

Laura Biddick
University of Oklahoma
Panama Amphibian Rescue
and Conservation Project
Gamboa

Gerhard Zotz and Lisa Döcke
University of Oldenburg
The velamen radicum in vascular
epiphytes
Barro Colorado Island and Fortuna

Joachim Beyschlag
University of Oldenburg
Functional relevance of heteroblasty
in Bromeliaceae
Barro Colorado Island

**Jennifer Sanger and Steven
Pearce**
University of Tasmania
Efectos del cambio climático sobre
la vegetación epífita en un bosque
tropical montano
Fortuna

Jan Philipp Bechler
University of Ulm
Ecology and species barriers in
emerging viral diseases
Barro Colorado Island

Sandy Lamb
Barro Colorado Island
Mammal Census
Barro Colorado Island

Devanand Saraswati
Investigating the construction rules
of a self-organized living architecture
Barro Colorado Island

HR ANNOUNCEMENT



The Office of Human Resources is pleased to announce that Ana Matilde Ruiz is the new Acting Special Events Supervisor. Congratulations on your new role, Ana Matilde!

La Oficina de Recursos Humanos se complace en anunciar que Ana Matilde Ruiz es la nueva Supervisora Interina de Eventos Especiales. ¡Felicidades en tu nuevo rol, Ana Matilde!

PUBLICATIONS

Eckerle, I., Ehlen, L., Kallies, R., Wollny, R., Corman, V. M., Cottontail, V. M., Tschapka, M., Opong, S., Drost, C. and Müller, M. A. 2014. Bat Airway Epithelial Cells: A Novel Tool for the Study of Zoonotic Viruses. *Plos One*, 9(1): e84679 doi:10.1371/journal.pone.0084679

Hammer, T. J., McMillan, W. O. and Fierer, N. 2014. Metamorphosis of a Butterfly-Associated Bacterial Community. *Plos One*, 9(1): e86995 doi:10.1371/journal.pone.0086995

Higginbotham, S., Wong, W. R., Linington, R. G., Spadafora, C., Iturrado, L. and Arnold, A. E. 2014. Sloth Hair as a Novel Source of Fungi with Potent Anti-Parasitic, Anti-Cancer and Anti-Bacterial Bioactivity. *Plos One*, 9(1): e84549 doi:10.1371/journal.pone.0084549

Jung, K., Molinari, J. and Kalko, E. K. V. 2014. Driving Factors for the Evolution of Species-Specific Echolocation Call Design in New World Free-Tailed Bats (Molossidæ). *Plos One*, 9(1): e85279 doi:10.1371/journal.pone.0085279

Kay, A. D., Bruning, A. J., van Alst, A., Abrahamson, T. T., Hughes, W. O. H. and Kaspari, M. 2014. A carbohydrate-rich diet increases social immunity in ants. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 281(1778) doi:10.1098/rspb.2013.2374

Lobo, E. and Dalling, J. W. 2014. Spatial scale and sampling resolution affect measures of gap disturbance in a lowland tropical forest: implications for understanding forest regeneration and carbon storage. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 281(1778) doi:10.1098/rspb.2013.3218

Lohbeck, M., Poorter, L., Martínez-Ramos, M., Rodríguez-Velázquez, J., van Breugel, M. and Bongers, F. 2014. Changing drivers of species dominance during tropical forest succession. *Functional Ecology*, doi:10.1111/1365-2435.12240

Petersen, J. J., Parker, I. M. and Potter, D. 2014. Domestication of the neotropical tree *Chrysophyllum cainito* from a geographically limited yet genetically diverse gene pool in Panama. *Ecology and Evolution*, doi:10.1002/ece3.948

Mayo, J. and Mayo, C. 2013. El descubrimiento de un cementerio de elite en el Caño: indicios de un patrón funerario en el Valle de Río Grande, Coclé, Panamá [The discovery of an elite cemetery at El Caño: traces of a mortuary pattern in Rio Grande Valley, Coclé, Panamá]. *Arqueología Iberoamericana*, 20: 3-27.

Roubik, D. W. 2013. Why do they keep changing the names of our stingless bees (*Hymenoptera: Apidae: Meliponini*)? A little history and guide to taxonomy. In: Vit, P. and Roubik, David W., . SABER-ULA, Universidad de Los Andes, pp.1-7.

Bonnett, G. D., Kushner, J. N. S. and Saltonstall, K. 2014. The reproductive biology of *Saccharum spontaneum* L.: implications for management of this invasive weed in Panama. *Neobiota*, 20: 61-79. doi:10.3897/neobiota.20.6163

de Oliveira, A. A., Vicentini, A., Chave, J., Castanho, C. de T., Davies, S. J., Martini, A. M. Z., Lima, R. A. F., Ribeiro, R. R., Iribar, A. and Souza, V. C. 2014. Habitat specialization and phylogenetic structure of tree species in a coastal Brazilian white-

sand forest. *Journal of Plant Ecology*, doi:10.1093/jpe/rtt073

De Silva, P. and Bernal, X. E. 2013. First Report of the Mating Behavior of a Species of Frog-Biting Midge (Diptera: Corethrellidae). *Florida Entomologist*, 96(4): 1522-1529. doi:10.1653/024.096.0434

Piperno, D. R., Holst, I., Winter, K. and McMillan, O. 2014. Teosinte before domestication: Experimental study of growth and phenotypic variability in Late Pleistocene and early Holocene environments. *Quaternary International*, doi:10.1016/j.quaint.2013.12.049

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

STRINews@si.edu

Questions/comments
Preguntas/comentarios