

CIENCIA MÁS TECNOLOGÍA

3 de julio de 2019 - Año 4, N.º 46



El meteorito que cautivó a un país

La caída de un meteorito en el territorio costarricense será recordada durante mucho tiempo como una de las noticias científicas e históricas más importantes del año 2019 (págs. 1 y 2).





Orificio en el techo y daño a la cercha causado por el fragmento caído en La Caporal de Aguas Zarcas, en San Carlos. Este fue el primer material identificado como meteorito. Foto: cortesía de la Escuela Centroamericana de Geología.

Meteorito Aguas Zarcas: vestigio del origen del sistema solar



El meteorito encontrado en Costa Rica el 23 de abril del 2019 es un hecho extraordinario de gran interés científico. El material del cual está hecho no ha cambiado desde la formación del sistema solar.

Oscar H. Lücke, Pilar Madrigal y Gerardo J. Soto, Escuela Centroamericana de Geología, Universidad de Costa Rica (UCR)

Lilliana Rodríguez Barquero, Sede Regional de San Carlos, Universidad Técnica Nacional (UTN)

A pesar de que sobre la Tierra caen unos 25 meteoritos cada día, aquellos que son vistos y recuperados alcanzan solo un número de unos cinco a diez al año. De hecho, en Costa Rica solo existía el antecedente de un meteorito visto pasar como bólido, caído, recuperado y analizado: el meteorito Heredia, el 1.º de abril de 1857.

De tal manera, el meteorito Aguas Zarcas, que cayó la noche del 23 de abril del 2019, como una lluvia de centenas o miles de fragmentos, es el segundo registrado en la historia de Costa Rica.

Esa noche, a las 21:08, se observó un bólido en el cielo, que surcó en una dirección aproximada sureste a noroeste. Fue registrado por cámaras de observación de la Red Sismológica Nacional (situadas en lo alto de los volcanes Turrialba y Poás), de instituciones públicas y privadas, así como por numerosas personas, desde Quepos hasta San Carlos, y sobre todo, del Valle Central occidental.

En el cantón de San Carlos se reportó una intensa luz y un sonido fuerte parecido a una explosión, que documenta posiblemente las fragmentaciones de la roca en la atmósfera. Luego, se dio la lluvia de partes del meteorito.

De primera entrada, solo se notó con certeza uno de los principales fragmentos, que impactó el techo de una casa en el norte del poblado de Aguas Zarcas.

La lluvia de los meteoritos cayó en los distritos de Aguas Zarcas y La Palmera

de San Carlos. El primer fragmento, con una masa principal de 1 071 gramos, fue recuperado por la dueña de una vivienda en el barrio La Caporal de Aguas Zarcas. Al impactar, horadó el techo de la parte posterior de la casa, rompió una cercha de madera y golpeó unas mesas plásticas, donde se quebró en pequeños fragmentos. El peso total recuperado fue 1 152 gramos.

Al día siguiente, y en parte gracias a la noticia dada del primer impacto, otros vecinos hacia el noroeste de Aguas Zarcas, principalmente en La Cocaleca y en Santa Rosa de La Palmera y alrededores, recuperaron fragmentos en pastizales, potreros, predios de casas, caminos y bosques, con pesos desde menos de un gramo hasta el mayor de 1 875 gramos.

Un fragmento de 280 gramos traspasó el techo de la casa de un perro, pero no lo dañó. Los cráteres de impacto vistos fueron poco superficiales y de menos de 20 cm de diámetro.

El total recuperado hasta fines de mayo se estima en casi 30 kg, que equivaldría a una roca del tamaño de una bola de playa pequeña. El área de caída de los diferentes

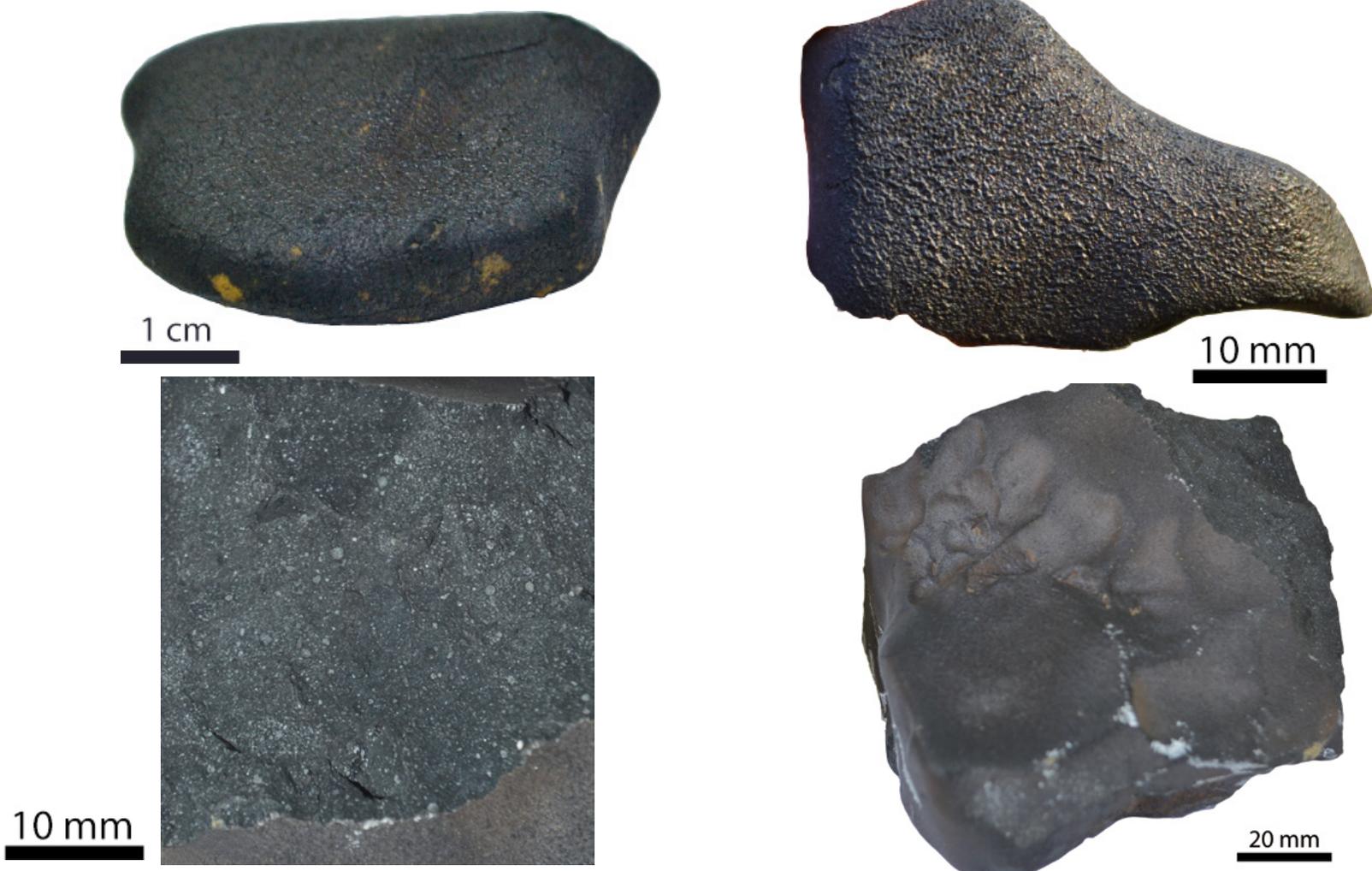
fragmentos tiene una forma de elipse orientada sureste-noroeste, de unos 6,5 km de eje mayor y unos 3 km de eje menor.

Las primeras descripciones realizadas un par de días después fueron hechas por un equipo de la Universidad de Costa Rica (UCR), el cual corroboró que se trataba de un meteorito y que, de acuerdo con la política internacional de nominación de meteoritos según su sitio de caída, propuso el nombre "meteorito Aguas Zarcas".

A partir del trabajo cooperativo de un grupo internacional, este nombre fue aprobado formalmente por la Sociedad Meteorítica Internacional el 30 de mayo (véase el enlace <http://cort.as/-K1FI>).

Características

Durante el ingreso a la atmósfera, los meteoroides son sometidos a temperaturas por encima de los 1 500 °C, suficientes como para fundir la superficie rocosa del cuerpo. Esto hace que se preserve una corteza de fusión vidriosa con indicadores de la dirección de caída, conocidos como



Fragmentos recogidos en diferentes lugares de San Carlos, Alajuela, y analizados por geólogos de la Universidad de Costa Rica. Fotos: cortesía de la Escuela Centroamericana de Geología.

regmagliptos, y usualmente son características inequívocas para reconocer un meteorito.

Estas estructuras se aprecian bien en las masas principales del meteorito Aguas Zarcas, por encima de unos 50 gramos de peso, y particularmente en las masas mayores recuperadas.

El fragmento de La Caporal indica tres generaciones de regmagliptos, lo cual permite entender cómo se ha fragmentado e indican que la pieza se dividió en su caída antes de tocar tierra. Existen muchos otros con formas de gota, de plato, elípticos y con frecuentes patrones aerodinámicos y formas de domo frontal.

El interior de las piezas analizadas muestra cóndrulos de tamaño submilimétrico a milimétrico, en porcentajes variables, en medio de una matriz gris oscuro a negro. También, contiene inclusiones ricas en calcio y aluminio (conocidas como CAI, por sus siglas en inglés), cristales submilimétricos de plagioclasas, piroxenos, olivino y hojuelas metálicas o de sulfuros. La superficie de fusión es muy evidente y presenta microfracturas. Los fragmentos son levemente magnéticos y tienen un olor particular (véase el recuadro).

Muchos de los fragmentos muestran regmagliptos con superficies iridiscentes, donde el tono de la luz varía de acuerdo con el ángulo desde el cual se les observe.

La mayoría de los fragmentos que cayeron fueron recuperadas por los lugareños y por algunos científicos. Varios de ellos fueron rápidamente expatriadas y analizadas en laboratorios especializados.

Los análisis llevados a cabo por la UCR se complementaron con sofisticados análisis químicos e isotópicos, sobre todo en las universidades de Arizona y Nuevo México, en Estados Unidos.

Con base en las características internas de la roca observada y químicas analizadas, el meteorito Aguas Zarcas se clasifica como pétreo condritico carbonáceo, del tipo CM2. Esto significa que sus componentes incluyen minerales que poseen agua en su estructura, y tiene en medio una matriz fina, componentes con carbón (orgánicos, pero de origen inorgánico), minerales de sulfuro con níquel, y con valores de composición general y de los isótopos de oxígeno de la roca, muy parecidos a los del sol.

Trascendencia

La mayoría de los meteoritos condriticos provienen del cinturón de asteroides que se encuentra entre Marte y Júpiter. Los impactos entre asteroides los pueden fragmentar y enviarlos fuera de la trayectoria de dicho cinturón. Por esto, al pasar cerca de otros planetas son atraídos por la fuerza gravitacional y finalmente chocan en la superficie.

La composición de los meteoritos condriticos y, en particular los carbonáceos, es de gran importancia para el estudio de la edad y la composición del sistema solar, así como para entender el origen de las partículas de origen orgánico que posteriormente permitieron el desarrollo y evolución de la vida en el planeta.

Los condritos carbonáceos solo constituyen cerca del 4 % del total de los meteoritos recuperados en la Tierra (se conocen solo 504 más). Estos meteoritos preservan el único registro de la composición geoquímica, isotópica y mineralógica de los primeros millones de años de historia del sistema solar. Es muy probable que su edad se acerque a los 4 560 millones de

años, aunque se requiere llevar a cabo dataciones radiométricas para confirmar esa edad.

Todo esto hace que el evento de Aguas Zarcas sea extraordinario y de gran interés científico a nivel nacional e internacional.

De hecho, algunos de los meteoritos más notorios de este tipo, como los nombrados oficialmente Allende (México) y Murchison (Australia), cayeron en 1969, de modo que no había caído uno tan significativo en el planeta en medio siglo.

Lo anterior le da aún mayor valor al hecho de haber sido recuperada una parte

importante del meteorito en suelo nacional. Su relevancia histórica y científica trasciende cualquier posible valor económico que pueda ser asignado a los fragmentos.

Es por esto que las universidades públicas han hecho un esfuerzo por documentar y recoger datos de las partes recuperadas, analizarlas y, hasta donde sea posible, preservarlas en museos nacionales. Tal tarea ha sido una enorme y ardua labor. ■

Tipos de meteoritos

Existen tres clases de meteoritos: los *féreos*, compuestos principalmente de hierro y níquel, muy densos; los *pétreos*, que son los más abundantes, compuestos sobre todo de silicatos densos de hierro y magnesio, y los *féreo-pétreos*, intermedios entre los anteriores.

Asimismo, hay una amplia variedad de clasificaciones para los meteoritos pétreos, que toman en cuenta su composición química e isotópica y su petrología. Sin embargo, la clasificación más básica es dividirlos entre meteoritos condriticos (o condritas) y meteoritos no-condriticos (o acondritas).

La principal característica de un meteorito condritico es la presencia de cóndrulos, los

cuales constituyen partículas esféricas de escala milimétrica que contienen minerales silicáticos, como olivinos y piroxenos.

Estos meteoritos se formaron como pequeñas esferas de material que se fundió durante los procesos de alta temperatura producto de la acreción (la unión y mezcla de los fragmentos) de partículas de la nebulosa que dio origen al sistema solar y a nuestro planeta, así como de la fusión por procesos de impacto durante su trayectoria anterior a la caída a la Tierra.

La presencia de inclusiones ricas en calcio y aluminio significa que el material que conforma al meteorito no ha cambiado desde la formación del sistema solar y se trata de un material primitivo.



En la última década, se han sumado a la lista de mamíferos del país nuevas especies. Asimismo, se han avistado otros animales que, como el armadillo zopilote, fueron captados por cámaras. Foto: Flickr.

Nuevos mamíferos enriquecen la fauna tica

El número actualizado de especies de mamíferos que habitan en el país llegó a 255 con los nuevos registros de los últimos cinco años.

Francisco Ruiz León
francisco.ruizleon@ucr.ac.cr

“Fue una sorpresa. Ya sabíamos que estaba en el país, pero muy al sur”. Así describió Carolina Sáenz Bolaños el momento en el que las cámaras trampa captaron al perro de monte (*Speothos venaticus*) por primera vez en la zona alta del Caribe en el 2017.

Sáenz es investigadora del Instituto en Conservación y Manejo de Vida Silvestre (Icomvis) de la Universidad Nacional y coordina un proyecto de monitoreo de mamíferos terrestres en el Parque Nacional Barbilla, la Reserva Forestal Río Pacuare y el territorio indígena cabécar Nairi Awari, ubicados en la zona norte de la cordillera de Talamanca, entre los cantones de Turrialba y Siquirres.

Fue justamente en el Parque Nacional Barbilla donde las cámaras colocadas en el bosque registraron al perro de monte esa primera vez y, luego, en una segunda ocasión en el 2018.

Las observaciones y registros sobre esta especie indican que se está moviendo hacia el norte, pues son originarios de América del Sur. Hasta hace algunos años, se creía que su rango de distribución llegaba hasta Panamá.

Ya en el 2016, las cámaras trampa habían observado al animal en la Zona Protectora Las Tablas, en Coto Brus, muy cerca de la frontera con Panamá. Esto significó el primer hallazgo en el territorio costarricense y dio pistas sobre su movimiento.

Sin embargo, el equipo de investigación de Sáenz descubrió algo que los dejó sorprendidos luego de hablar con la comunidad indígena cabécar de Turrialba.

“Las poblaciones locales ya tenían conocimiento de la existencia de esos cuadrúpedos en las áreas donde se están registrando actualmente”, aseguró la bióloga. Esto podría indicar que la especie ha existido en la zona por más tiempo, pero su presencia en el lugar era desconocida por la ciencia tica.

“Los indígenas mayores saben de la existencia del perro de monte, inclusive le tienen el nombre de ‘chichilá’, pero muchos no lo han visto, principalmente los jóvenes”, añadió. Los investigadores aún desconocen si este ser vivo servía de alimento o tenía algún valor para la cultura autóctona.

Asimismo, a nivel científico, es escasa la información sobre el perro de monte, también llamado perro vinagre por el olor característico de su orina.

“En Suramérica, que es donde el animal está y pueden encontrarse más datos, aún es muy poco lo que se sabe. Se tenía registro de que se iban viendo más hacia el norte del continente. Nuestro reporte actual da cuenta del punto más al norte de su distribución”, comentó Sáenz.

Más casos

El caso del perro de monte no es único en el país, pues en los últimos cinco años se han hecho al menos seis nuevos registros, ya sea de especies cuya presencia en el territorio nacional era desconocida o de ampliación del rango de distribución de otras.

En el 2015, Bernal Rodríguez Herrera, profesor e investigador de la Escuela de Biología de la Universidad de Costa Rica (UCR), acudió con su equipo al llamado de

un propietario de una finca en la península de Osa.

El finquero y los guías de turismo de la propiedad reportaron haber observado un ratón en un árbol, pero ignoraban qué tipo de roedor era.

Durante una gira de campo entre el 15 y el 17 de mayo de ese año, los científicos lograron ver, por medio de una cámara, a un individuo de *Diplomys labilis*, conocido como ratón espinoso. El animal, describen los autores en el artículo científico, se encontraba dentro de un hueco en un árbol, a unos diez metros de altura del suelo.

Tal caso supuso el primer registro de dicha especie en el país. Esto amplió su rango de distribución que hasta entonces incluía desde Ecuador hasta el centro de Panamá.

Según Rodríguez, ya hay casos de avistamiento en Nicaragua, cerca del río San Juan. Por esto, el biólogo no descarta que existan más individuos en el país, especialmente en la zona del Caribe.

“Yo especularía que la razón por la que hasta ahora encontramos este ratón espinoso es simplemente porque faltaba muestreo”, dijo Rodríguez, quien no cree que se trate de un caso de migración reciente, solo que “no sabíamos que estaba en Costa Rica”.

El investigador afirmó que los trabajos sobre los ratones son escasos en el país y aún más si se trata de estas especies arborícolas.

Este tipo de inscripción nueva se hace de forma ocasional, casi por casualidad. Los científicos no suelen hacer giras de campo con la expectativa de encontrar nuevos mamíferos, ya que Costa Rica está relativamente bien muestreada. Sin embargo, según dijo el investigador de la UCR, existen dos zonas del país menos exploradas: Talamanca, en el Caribe, y Osa, en el sur.

Razones de fondo

El movimiento de especies es algo común en América. Históricamente, América Central ha servido de puente para poblaciones que migran del norte hacia el sur del continente y viceversa, lo cual ha permitido tener gran biodiversidad en el istmo.

Rodríguez afirmó que hay especies que no se han observado en Costa Rica, pero se han visto en Norteamérica y Colombia a la vez. Por tanto, no se descarta que habiten en nuestro territorio. “Geológicamente, la historia natural de este país es muy reciente, emergimos hace muy pocos millones de años”, aseguró.

Los animales, por naturaleza, se desplazan de su zona de origen, explicó el especialista. La dispersión es una característica innata que les permite buscar mejores condiciones ambientales. De esta forma, amplían su distribución.

Esa capacidad, no obstante, depende de cada especie. Un río, por ejemplo, puede significar una barrera para un ser terrestre, pero no para una ave. Es por esto que, generalmente, las especies voladoras tienen mayor rango de distribución.

Sin embargo, actualmente, las migraciones de especies podrían ser provocadas por otros factores más relacionados con la destrucción del bosque y con el aumento de la temperatura.

“En algunos casos, el ser humano ha ayudado a que el hábitat se vuelva adecuado para alguna especie”, comentó Rodríguez.

Tanto Rodríguez como Sáenz mencionaron el ejemplo del coyote. Este cuadrúpedo, originario del norte del continente, se ha venido desplazando hacia el sur, hasta Panamá inclusive. Al vivir mejor en áreas abiertas que boscosas, el coyote



Speothos venaticus

Conocido como perro de monte o perro vinagre, por el olor característico de su orina. Es un animal bajo, de patas y cola cortas, orejas pequeñas y coloración marrón negruzca. Al vivir en madrigueras o cuevas bajo el sotobosque, han desarrollado vocalizaciones para comunicarse. Parecen ser diurnos, según han captado las cámaras trampa. Viven en grupos, como los lobos. Hay un macho y una hembra alfa que se reproducen y el resto se encarga de cuidar a los cachorros. Son buenos nadadores, pescadores y excavadores. Comen peces, roedores, serpientes, aves y otros mamíferos. Al atacar en grupo, pueden abatir presas de mayor tamaño, como una danta, según se registró en Suramérica.

se ha dispersado por la costa Pacífica, ya que está más deforestada que el Caribe.

“El tipo de alteración en la que están algunos ecosistemas permite que especies más generalistas vayan colonizando territorios que antes no eran de ellas”, explicó Sáenz.

La caza, los incendios forestales y el calentamiento global también empujan a los animales a moverse fuera de su zona habitual.

Para el caso del perro de monte, Sáenz especula que el bosque de alta calidad y de

poca intervención humana de la cordillera de Talamanca podría estar atrayendo a estos mamíferos a agruparse en esa zona.

Frente al cambio climático, hay evidencia de que algunos murciélagos en Monteverde, Puntarenas, han emigrado a partes más altas, en busca de temperaturas más frías. Una situación similar acontece en el ecosistema de páramo con colibríes y plantas que han escalado a altitudes de 3 000 m s. n. m o más.

Las técnicas modernas han permitido registrar animales más elusivos con

técnicas menos invasivas, por tanto, no siempre se está frente a una migración reciente, sino que ya existía pero no se había tenido una evidencia científica.

Una especie que ingresa en un ecosistema distinto puede tener implicaciones.

En el caso del perro vinagre, explicó Sáenz, se trata de una especie más en un ecosistema similar del mismo continente. Por esto, no genera un cambio brusco, siempre y cuando sea un número de individuos estable.

En otro contexto, una especie exótica o invasora puede alterar el hábitat, volverse exitosa y dominar el territorio. Por ejemplo, la investigadora del Icomvis mencionó al pez león, que se propagó en el Caribe. “Vino de otro océano y especies de la zona no sabían cómo defenderse de ese depredador”.

En casos más extremos, la especie puede convertirse en una plaga. “Hay documentadas muchas islas donde un solo gato ha acabado con una especie endémica de ratón o de pájaro”, añadió Rodríguez. ■

Diplomys labilis

Conocido como ratón espinoso por su pelo característico: tiene más queratina y parece que tiene espinas, rasgo común de su familia.

Es grande comparado con otros ratones comunes, aunque con orejas pequeñas. Es arborícola y nocturno. Puede permanecer en una misma posición por largos periodos. Posiblemente se alimenta de frutos y granos. Es probable que disperse semillas y sea presa de otros depredadores. Es solitario a menos de que tenga crías.



Textos: Francisco Ruiz
Diseño: Rafael Espinoza

Casos recientes

En los últimos cinco años, se han hecho al menos seis nuevas inscripciones de especies a la lista de mamíferos que habitan en Costa Rica, tres de ellas han sido de murciélagos.



Murciélago sin pulgar *Furipterus horrens*

En el 2018, se reportó su redescubrimiento en Costa Rica, después de 44 años de su primer registro.

Murciélago de labios arrugados o murciélago orejón *Nyctinomops laticaudatus*

En el 2018, se reportó su presencia en Costa Rica, luego de encontrarse un espécimen muerto en los cerros de Escazú.

Murciélago de sombrerete menudo de Centroamérica *Eumops nanus*

En el 2018, se reportó su presencia en Costa Rica, después de que se capturaron cuatro individuos en el Parque Nacional Diríá, en Santa Cruz, Guanacaste.



Oso hormiguero gigante u oso caballo *Myrmecophaga tridactyla*

Se observó por medio de cámaras trampa en la zona sur, pero la evidencia se perdió pues las cámaras eran de rollo. Luego de más de 15 años sin registro científico, se declaró extinto en el país.



Grisón o tejón *Galictis vittata*

En el 2009, fue registrado con cámaras trampa en el Parque Nacional Barbilla. Esto significó una ampliación de su rango de distribución en el país.



Armadillo zopilote *Cabassous centralis*

Al igual que el grison, en el 2009, se registró con cámaras trampa en el Parque Nacional Barbilla, lo cual supuso una ampliación de su rango de distribución en el país.

Fuentes: Carolina Sáenz Bolaños (Icomvis-UNA) y Bernal Rodríguez Herrera (Escuela de Biología UCR).



Toma del cauce seco del río Cuajiniquíl en el cantón de La Cruz. Foto: cortesía del Cigefi, con el apoyo de la Escuela de Geografía. Fotografía tomada por Rafael Quesada.

Guanacaste en la encrucijada frente al clima

La Universidad de Costa Rica (UCR) impulsa acciones coordinadas con instituciones en comunidades del Corredor Seco Centroamericano en Guanacaste.

Patricia Blanco Picado
patricia.blancopicado@ucr.ac.cr

Cada diez años, Guanacaste experimenta sequías severas y prolongadas, incluso durante varios años, que agravan las condiciones secas propias de este lugar.

El aumento en la temperatura en los últimos años, atribuido al cambio climático, es uno de los factores que contribuye al incremento de la aridez de esta región del país, con efectos en la agricultura y en la escasez de agua para solventar las necesidades básicas.

Estos datos se desprenden de los estudios del Centro de Investigaciones Geofísicas (Cigefi) de la UCR. En una de sus últimas investigaciones, esta unidad indagó sobre las razones por las que el Corredor Seco Centroamericano es más seco que el resto de Centroamérica. Asimismo, desde una perspectiva social se

analizó la realidad de varias comunidades guanacastecas, que presentan las características secas de dicho corredor.

Este es una franja árida que corre paralela al océano Pacífico, desde el sur de México hasta Panamá.

Los investigadores recogieron datos en las comunidades de Cuajiniquíl, en el cantón de La Cruz, y en Nicoya, en tres localidades: Cerro Negro, Santa Ana y Barra Honda, donde, en un proceso participativo con la población, compararon conocimientos acerca de la realidad climática, social y económica local.

Paula Pérez Briceño, geógrafa e investigadora del Cigefi, manifestó que los habitantes de estas zonas perciben las variaciones del clima, ya que han sufrido las consecuencias de fenómenos extremos, desde sequías hasta huracanes.

“Ellos saben sobre el cambio climático, han sentido variaciones en el clima. Ese conocimiento es muy valioso. Por eso nosotros nos desplazamos a las comunidades para recogerlo y luego devolvérselos con algunas recomendaciones”, expresó.

Pérez formó parte del equipo de investigadores del proyecto “Desarrollo y resiliencia del cambio climático en el Corredor Seco Centroamericano”, junto con Hugo Hidalgo León y Erick Alfaro

Martínez. También colaboró el geógrafo israelí Yosef Gotlieb, del David Yellin College of Education.

Este estudio contó con el financiamiento del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Telecomunicaciones (Micit) y de la UCR, y concluye en agosto próximo.

Un grupo de estudiantes de la carrera de Geografía de la UCR se encargó de recoger en las comunidades la información socioeconómica relacionada con la agricultura, recursos naturales, seguridad alimentaria y aspectos sociales, a fin de conocer los recursos con que cuentan, su distribución en la comunidad y la respuesta que se ha dado en la zona al cambio climático.

Factores climáticos

En Guanacaste, ocurren sequías de forma recurrente, pero cada diez años estas son más prolongadas como consecuencia de varios factores que favorecen esa condición.

De acuerdo con Hidalgo, no solamente El Niño es responsable del aumento de la sequía, sino que también los vientos alisios y la temperatura superficial del mar inciden en que esa región sea más o menos seca.

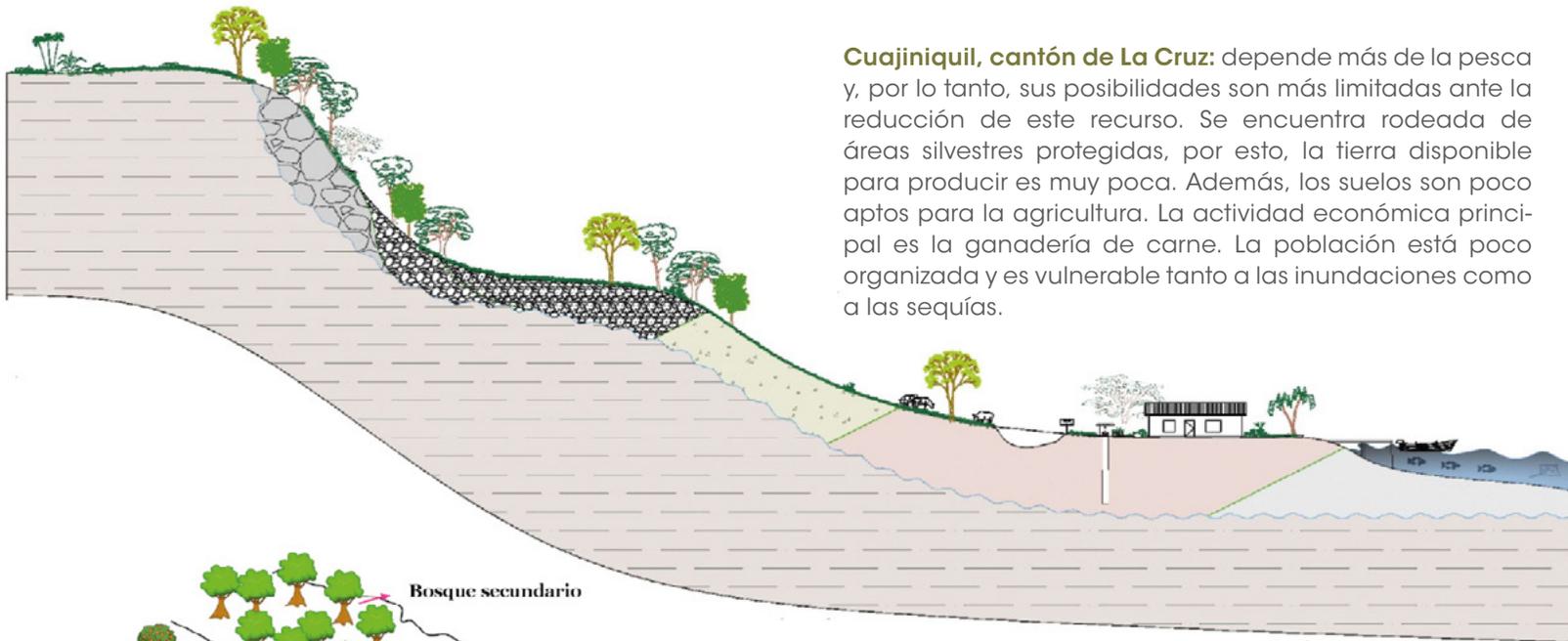
“Cuando tenemos el fenómeno de El Niño (fase cálida del patrón climático del Pacífico ecuatorial denominado Oscilación del Sur), los vientos alisios se refuerzan y con el viento se produce más aridez. Entonces tenemos condiciones muy secas en Guanacaste, como las que predominan en este momento”, comentó el especialista en recursos hídricos.

En cambio, con La Niña (época fría de El Niño) ocurre lo contrario, la presencia de los vientos disminuye y hay más lluvias en el Pacífico.

“Lo que hace al Pacífico más árido climatológicamente es la presencia de los vientos alisios durante casi todo el año. Esto le da esa característica típica al Corredor Seco Centroamericano y hace que Guanacaste sea más árido que otras zonas del país”, recalcó Hidalgo.

La última gran sequía que afectó a esa provincia se prolongó del 2010 al 2015. En la década de los años setenta del siglo pasado, también hubo sequías severas. “No es que las sequías fuertes se estén produciendo ahora y antes no habían, es un ciclo”, agregó.

Lo anterior no quiere decir que en Guanacaste no llueva. En Nicoya, la precipitación alcanza 2 000 milímetros al año y en Cuajiniquíl, 1 800 milímetros anuales,



Cuajiniquil, cantón de La Cruz: depende más de la pesca y, por lo tanto, sus posibilidades son más limitadas ante la reducción de este recurso. Se encuentra rodeada de áreas silvestres protegidas, por esto, la tierra disponible para producir es muy poca. Además, los suelos son poco aptos para la agricultura. La actividad económica principal es la ganadería de carne. La población está poco organizada y es vulnerable tanto a las inundaciones como a las sequías.



Cerro Negro, Santa Ana y Barra Honda, cantón de Nicoya: estas comunidades se dedican sobre todo a la agricultura con una gran variedad de cultivos y en pequeñas extensiones. Están ubicadas en una zona montañosa y disponen de más agua. La población está organizada, tiene embalses para aprovechar el agua de la estación lluviosa durante la época seca. Cuentan con el apoyo de instituciones para instalar casas sombra en la agricultura, que funcionan para proteger los cultivos.

Algunas recomendaciones:

- Sistemas de cosecha (almacenamiento) de agua y manejo racional de este líquido.
- Reconversión de actividades agrícolas y de pesca al turismo desarrollado por la comunidad.
- Mercados regionales para comercializar los productos de forma más directa.
- Préstamos e incentivos para promover la agroindustria, así como pequeños y medianos negocios.
- Proyectos de acuicultura.
- Finca cooperativa con recursos suficientes como agua, terreno e insumos.
- Soluciones por parte de las autoridades municipales y nacionales para mejorar la infraestructura vial.

Fuente: Proyecto Corredor Seco Centroamericano, Ucrea-UCR.

datos que según los especialistas no son nada despreciables. Sin embargo, la lluvia se distribuye de manera desigual durante el año: de enero a abril cae muy poca agua y de mayo a noviembre hay mayor precipitación.

Otro factor que incide en el incremento de la aridez de Guanacaste es el cambio climático. Al respecto, Hidalgo vaticinó que se esperan en el futuro condiciones más secas en el Corredor Seco Centroamericano, excepto en Panamá, donde se proyecta mayor humedad.

Si bien Guanacaste no presenta cambios en el patrón de lluvias, la temperatura sí ha aumentado y esto incrementa la aridez. Esto se explica porque al subir la temperatura, hay más demanda del agua de la atmósfera.

Adaptación

El trabajo con las poblaciones de Cuajiniquil, en La Cruz, y Cerro Negro, Santa Ana y Barra Honda, en Nicoya, permitió a los investigadores de la UCR conocer más de cerca cómo la situación climática está afectando la vida diaria.

Al mismo tiempo, hicieron algunas recomendaciones para adaptar el modelo de desarrollo futuro de esas comunidades, propuestas que se han canalizado por medio de algunas instituciones estatales que trabajan en la zona.

Las sugerencias van desde la reconversión de las actividades productivas y agrícolas al turismo y el desarrollo de plantas medicinales hasta la creación de mercados regionales para la colocación de productos de forma directa.

“Hemos sostenido conversaciones con el Instituto de Desarrollo Rural (Inder), el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) y el Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica (Mideplan), para analizar si las recomendaciones pueden incluirse en un plan de desarrollo integrado y si estas instituciones pueden brindar el apoyo necesario a las comunidades para incorporar las ideas del Cigefi”, comentó Hidalgo.

Al respecto, Lineth Camacho López, directora regional del Inder, y Zaida Villavicencio Molina, directora de la Región Chorotega del Mideplan, destacaron el compromiso público y privado que debe prevalecer en materia ambiental, para maximizar los recursos y acatar las recomendaciones de los expertos.

“El cambio climático llegó para quedarse y, por lo tanto, se deben proponer acciones que se adapten a él. Hay que trabajar para proponer soluciones”, dijo Camacho.

Hidalgo resaltó que “existen comunidades de Guanacaste que tienen el potencial de implementar algunas acciones que no están considerando, pues todavía domina lo tradicional. No están viendo las oportunidades que podrían tener en otros esquemas de desarrollo frente al cambio climático”.

Una de las primeras preocupaciones de los investigadores es que en las poblaciones mencionadas se carece de mecanismos para adaptarse al cambio climático y la gestión del agua es uno de los principales problemas. Según Hidalgo, “no hay infraestructura básica ni fondos para enfrentar el clima”.

Por ejemplo, faltan tanques u otros sistemas para el almacenamiento de agua. “No se recoge agua en época de lluvia para guardarla y aprovecharla durante la época seca”, detalló Pérez.

“El fin óptimo del proyecto es que la ciencia que se genera llegue a las autoridades nacionales de manera legible para que se pueda utilizar en la toma de decisiones”, finalizó la investigadora. ■

“Los pobladores se han quejado de las sequías, pero también de las inundaciones, porque tienen en la mente al hucarán Otto, que les inundó las casas en Cuajiniquil hasta 1,5 metros de alto y les arruinó las cosechas. Sin embargo, la sequía es predominante en esta área y ellos no tienen los mecanismos para enfrentarla”,
Hugo Hidalgo León,
investigador de la UCR.



La orquídea de la especie *Grassavola grandiflora* es una de las identificadas en el estudio.



La orquídea torito, del género *Gongora*, también forma parte de la colección de orquídeas encontradas en Baja Talamanca.

Orquídeas del Caribe



La región del Caribe de Costa Rica muestra una gran riqueza y diversidad en cuanto a orquídeas se refiere.

Así lo constató el Jardín Botánico Lankester (JBL) de la Universidad de Costa Rica (UCR) en un estudio efectuado entre los años 2012 y 2016 en el Parque Nacional Cahuita y sus alrededores.

El inventario florístico dio un total de 51 especies, pertenecientes a 34 géneros.

Para los investigadores, queda mucho por conocer sobre las orquídeas de Talamanca, especialmente de la parte montañosa. ■

Fotos: [cortesía del Jardín Botánico Lankester](#).



Stanhopea ecornuta, una orquídea endémica de América Central.



Otra de las especies encontrada es *Ionopsis utricularioides*, la cual en varios lugares tiene el nombre común "confites".



Investigadoras del JBL en busca de orquídeas en la playa de Cahuita, en el Caribe sur.