

CANTERA

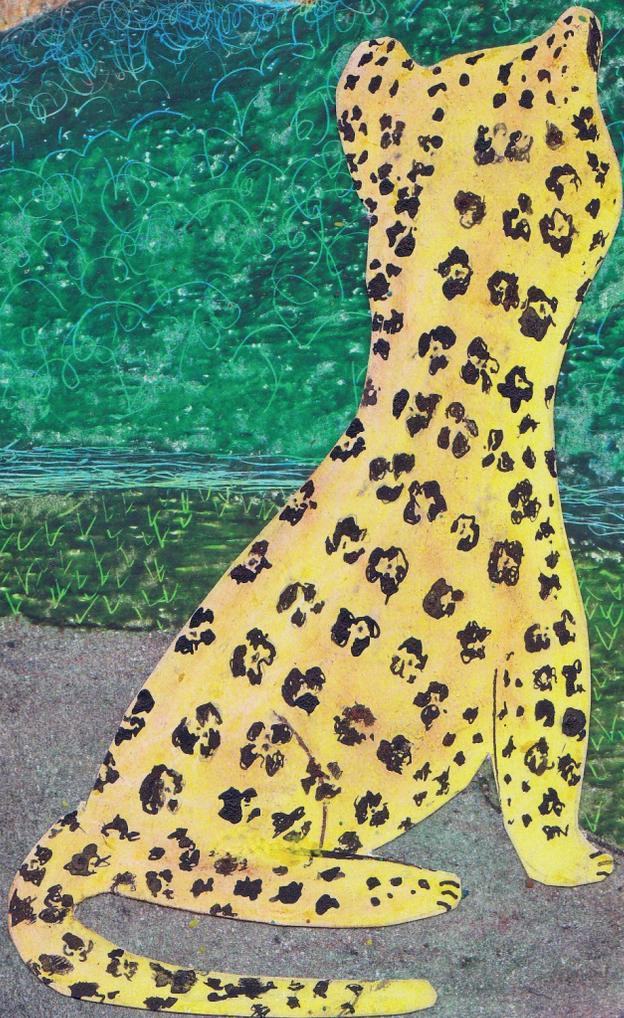


Gaceta de divulgación
científica del
Instituto de Ciencias
Biológicas de la UNICACH

| Año 6 |

| Número especial |

Canterita



INSTITUTO DE CIENCIAS
BIOLÓGICAS

Presentación

Divulgar es publicar, extender, poner al alcance del público algo. **CANTERA** es un medio de comunicación del Instituto de Ciencias Biológicas de la Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas que pretende socializar y popularizar el conocimiento, aquel que se aprende y genera dentro de las aulas, los laboratorios, las selvas y los bosques o el que proviene de los saberes tradicionales, que son parte del quehacer diario de la biología. **CANTERA** tiene como tentativa transmitir el conocimiento como a uno mismo le hubiera gustado que le contaran las cosas.

En esta ocasión **CANTERA** se complace en presentar su segundo número especial, denominado **CANTERITA**, una serie de textos, ilustraciones y actividades pensadas en las niñas y los niños de primaria, aunque estamos seguro que también será del gozo de todos.

El motivo del número es que con estos textos, imágenes y experimentos se consolide el interés innato de la niñez por conocer la naturaleza, darles semillas de biología y ecología envueltas en palabras más sutiles, ingravidas y gentiles¹. Además mostrar los fenómenos socioambientales, la importancia biocultural y nuestra dependencia a la naturaleza. Si con ello se incita a la lectura, los autores estarán felices y contentos con tal resultado.

CANTERITA integra ocho cuentos, diez adivinanzas, dos experimentos, dos historietas, tres notas y cerca de 20 ilustraciones. Todas ellas, obras inéditas. Además se incluye el cuento El último turquito de Don Miguel Álvarez del Toro. Ojalá que disfrute la lectura, tal como nosotros al realizar este proyecto editorial.

Agradecemos la participación de escritores, profesores e investigadores de trayectoria reconocida por atreverse a escribir para niños, algunos incluso por ilustrar su texto. De forma particular queremos agradecer a las estudiantes de biología y de artes que aceptaron el reto por ilustrar los textos.

Buena lectura
Comité Editorial

¹ Antonio Machado, de Proverbios y Cantares (1912)



Las noches de verano
son luminosas y tibiecitas
cantan las chicharritas:
¡lara lara lara lá!
¡Trrrrrrrrrrrrrr! ¡Trrrrrrrrrrrrrr!

Cuando la luna sale
por los copetes de las milpitas
zumban las chicharritas:
¡lara lara lara lá!

Allá por el atajo
cerca del viejo tronco
recio, con voz de bajo
canta el sapo ronco.
¡Trrrrrrrrrrrrrr! ¡Trrrrrrrrrrrrrr!

Mira la luna llena
fijate qué bonito
al salir me parece
yema de huevo frito.

Coro de las chicharras

Cri-cri

José Francisco Gabilondo Soler

Portada: Cachorro de jaguar en la cima de un peñasco esperando la noche. Ilustración: Noé Jiménez Lang. Técnica: raspado sobre colores pastel al aceite en cartulina, recorte sobrepuesto y estilógrafo

Contraportada El jaguar prefiere la penumbra del crepúsculo y la noche para cazar, se alimenta de mamíferos y reptiles.

Ilustración: Noé Jiménez Lang. **Técnica:** raspado sobre colores pastel al aceite en papel de algodón.

El jaguar es el felino más grande de América tropical, habita selvas y humedales, por su amplio andar se le ve pasar por playas, cafetales y potreros. Es hábil, fuerte, flexible y cauteloso, prefiere la penumbra del crepúsculo y la noche para cazar. Cuando se reproduce nacen de uno a dos cachorros y la hembra los cuida hasta que son independientes. Por su modo de ser, su bello pelaje amarillo, o negro, con motas en forma de rosetas, además de la belleza que irradia su rostro y el poder en su mirada con ojos de iris amarillo, ha sido venerado y cuidado por diversas culturas de América del Sur. Sin embargo, la avaricia y la codicia del humano han estimulado a cazarlo sin medida y por placer, además que se ha reducido y destruido su hábitat, aunque hay quienes se esfuerzan para recuperarlo y darle a este felino la oportunidad de vivir apacible en su selva o humedal y en armonía con la humanidad. Las imágenes se realizaron a mano, raspando sobre una base de colores al aceite adherida a cartulina o papel algodón, un recorte sobrepuesto y se utilizó estilógrafo.

Contenido

Revista de divulgación científica del Instituto de Ciencias Biológicas

El sapo y el conejo

Antonio Durán Ruiz

Adivinanzas al vuelo

Iván de la Cruz Chacón, Claudia Azucena Durán Ruiz y Sergio de Jesús Siliceo Abarca

Baxum y el Río de los Secretos

Alma Rosa Martínez González

Perdidos en la Selva Baja Caducifolia

Fridali García Islas y Pedro Adrián Aguilar Rodríguez

Lo que los abuelos cuentan: el zanate y la culebra

Felipe Ruan Soto y Valeria Barragán Reyes

Leónidas

José Martínez Torres

Pecahueco y Pixiyiyi

José Rodrigo Martínez Martínez

Cuestión de alas

Catalina María Suárez Tovar e Iván Antonio Sandoval García

Señor de la noche

Noé Jiménez Lang

La niña que se pregunta por la vida en el suelo

Limbania Vázquez Nava y José David Álvarez Solís

Dinosaurios voladores

Gerardo Carbot Chanona

Los abuelementos

Manuel Alejandro Morales Rivera

Lo que ocultan los colores de las flores

Sergio de Jesús Siliceo Abarca e Iván de la Cruz Chacón

Entropía y biodiversidad: el desorden que mantiene la vida

Esteban Pineda Diez de Bonilla

El último turquito

Miguel Álvarez del Toro

Las Aventuras de Huitlacochín

Luz Noyola Méndez

Las Áreas Naturales Protegidas

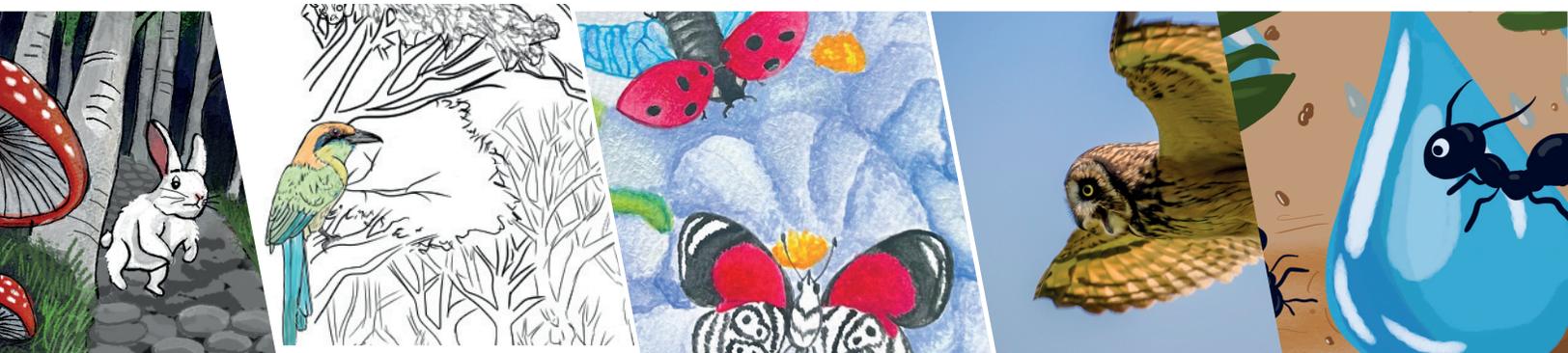
Noé Martín Zenteno Ocampo, Claudia Azucena Durán Ruiz e Iván de la Cruz Chacón

CANTERA, Año 6, número especial, abril de 2025, es una publicación semestral editada por el **Instituto de Ciencias Biológicas de la Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas, UNICACH**. Libramiento norte poniente 1150, Col. Lajas Maciel; Tuxtla Gutiérrez, Chiapas; Tel.: 961 617 0400, www.unicach.mx, cantera.biologia@unicach.mx. Editores responsables: Iván de la Cruz Chacón, Claudia Azucena Durán Ruiz. Reserva de Derechos al Uso Exclusivo del Título: 04-2023-070413145300 otorgado por el Instituto Nacional del Derecho de Autor. ISSN electrónico: en trámite.

El contenido de los artículos es responsabilidad de los autores y no refleja el punto de vista de los editores ni de la Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas.

Se autoriza la reproducción total o parcial de los textos aquí publicados siempre y cuando se cite la fuente completa y la dirección electrónica de la publicación. Todo el contenido intelectual que se encuentra en la presente publicación periódica se licencia al público consumidor bajo la figura de **Creative Commons**®. Esta obra se distribuye bajo una Licencia **Creative Commons**

Atribución-NoComercial-Compartir





El sapo y el conejo

ANTONIO DURÁN RUIZ

Hace mucho tiempo había un conejo que se juzgaba el más veloz de los animalitos; frecuentemente exhibía su agilidad frente a sus vecinos. Había desafiado, y vencido con facilidad, a la tortuga, al topo, al tlacuache, al armadillo, a la iguana, a la culebra, al mapache y al ratón. El conejo reía y reía durante las carreras; cuando corría preguntaba a sus competidores: “¿Por dónde vienes”? Los animalitos invariablemente respondían: “Detrás de ti vengo”.

El conejo además se juzgaba apuesto, creía que el sol, la luna y las estrellas distraían sus eternidades viéndolo retozar por los amplios y floridos prados. Era un contumaz narcisista: ser admirado por los demás significaba su mayor dicha, él mismo estaba prendado de su imagen, solía visitar los espejos de los arroyos y lagos para contemplar ahí su afelpada y nívea figura.



Ilustración:
Fridali
García Islas

El sapo, morenito y marginado en su humilde charco, harto de la vanidad del conejo, lo desafió a correr durante una noche de luna nueva, cuando los caminos son más oscuros. El conejo dijo al sapo: "Oye, ¿estás bien, de verdad crees que puedes ganarme?" El sapo respondió: "¿Imaginas que te desafiaría si no lo creyera?" La competencia se programó para el jueves a las 10 de la noche de la semana próxima. El camino sobre el que correrían era ancho y cada uno tomaría una orilla. Los animales apostaron a favor del conejo a excepción de los sapos que arriesgaron su fortuna a favor de sus congéneres.

Los anfibios habían ideado una estrategia para vencer al conejo. La noche esperada, varios de ellos se escondieron en fila a lo largo del camino. Inició la carrera. El conejo comenzó con velocidad moderada y enseguida preguntó: "¿Por dónde vienes, sapo?" A lo que respondió una voz ronca: "Adelante voy". El conejo aligeró el paso y preguntó: "¿Por dónde vienes, sapo?" Se volvió a escuchar la voz ronca: "Adelante voy". Entonces, el conejo desató toda la velocidad de sus patas y antes de llegar al término preguntó: "¿Por dónde vienes, sapo?". Respondió la misma voz: "En la meta estoy". Así fue como el sapo venció a su vanidoso competidor.

La luna se compadeció del conejo al que invadió la tristeza y se lo llevó con ella, lo colocó en su rostro luminoso para que ahí lo admiren eternamente los hombres de la tierra. Los sapos, con el dinero que ganaron, compraron una gran laguna donde saltan, juegan y ríen.



Ilustración:

Fridali

García

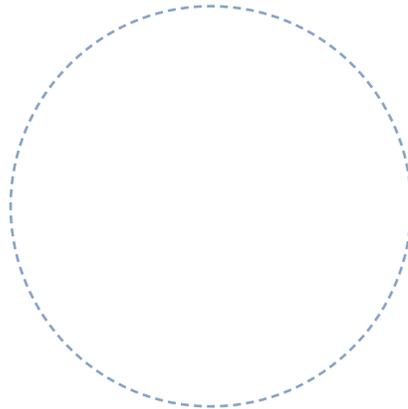
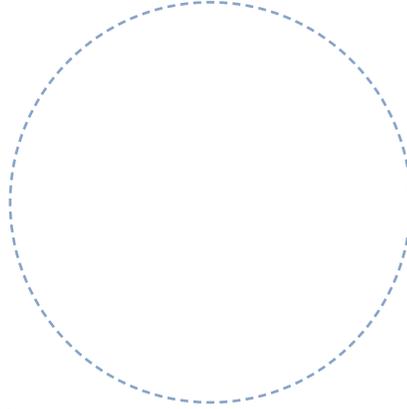
Islas



Adivinanzas al vuelo

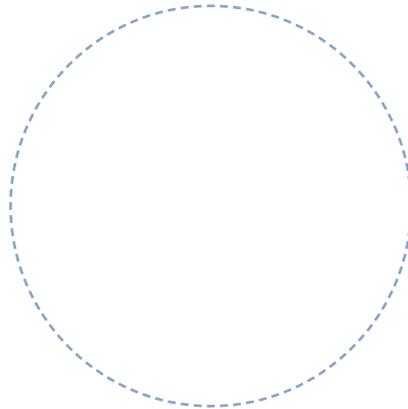
IVÁN DE LA CRUZ CHACÓN, CLAUDIA AZUCENA DURÁN RUIZ, SERGIO DE JESUS SILICEO ABARCA

Adivina, adivinador,
 por el néctar de las flores
 me convertí en experto besador:
¡No supongas mariposas ni abejas!,
 porque insecto no soy.
 Si pones mucha atención,
 en el aire me detengo y
 semejo un tornasol.



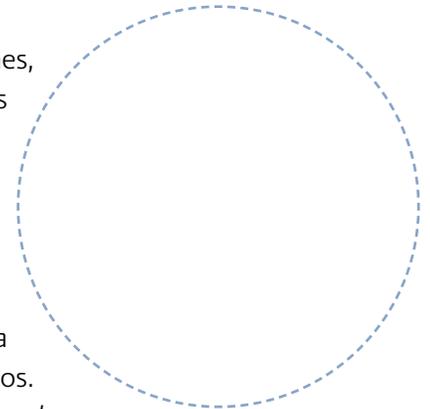
Pico y pico por la mañana.
 Pico, repico y no soy campana.
 Pico, pico y no soy chile.
 Pico y pico por la tarde,
 y pico con pico firme.
 ¿Adivinas?
Pico, genio y adivino.

Cola corta, pico largo,
 pata corta, canto raro,
 entre las ramas acecho,
 peces engullo,
 por ellos alzo el vuelo
 y en el río me zambullo.
Adivina, de tin Martín.



Traviesos y parlanchines,
 anuncian alegrías
 de verde perfil,
 Plumas blancas, rojas y
 azules completan
 su vestir.
 Vuelan acompañados;
 para nada, nadita
 les place estar enjaulados.

Adivina a estos amigos emplumados.



Pequeña, sigilosa, solitaria y nocturna,
 cazadora experta, que entona bajo la luna
 su canto enigmático.

No trae un mal presagio
 ni un adagio mágico,
 no le llames brujita
mejor, adivinala ahorita.

Macho negro azul, irisado,
 hembra parda y distinguible,
 de agudo canto y dieta flexible,
 lo mismo le da un insecto en el bosque,
 que en el parque un fruto apetecible,
adivina, antes que se vuelva predecible.

En túneles y huecos habito,
montañas secas visito,
montones de insectos devoro.
 Mi cola, cual péndulo, atesoro,
todo el compás colorido agito.
Adivina, ya te di un empujoncito.

Pecho amarillo, antifaz discreto,
 como buen urbano, con mi canto deleito
 y para comer a nada huyo.
Adivina en mi nombre, el tuyo.
 Si bien o mal te ví, con Luis te confundí.

Elegante y hermosa,
 blanca y tintes azul turquesa,
 quien me ve, altiva me considera,
 quien escucha no me pondera,
 cola larga y cresta enroscada al frente.
Adiviname, si te consideras inteligente.

Insectívoro de plumaje parejo y discreto,
 vuelo bajo, corto e inquieto,
 pico curvo y surcado,
 que busca a ras de suelo su bocado.
Adivina, pero no tardes tanto,
 que lleva el nombre en el canto.



Pistas sobre las Aves de la Selva Tuxtleca

Los **colibríes** son aves diminutas de pico largo con el que se alimentan principalmente del néctar de las flores; exclusivamente en el continente americano y son las únicas aves capaces de volar en todas las direcciones. Los más pequeños miden de cinco a seis centímetros de longitud y pesan tan solo 2.5 gramos.



Los **pica-palo** o carpinteros son aves carismáticas, posiblemente por las aventuras en la televisión de “Loquillo”, o el Pájaro Loco; poseen un pico fuerte y especializado para agujerear los troncos donde hacen sus nidos y refugios; buscan sus alimentos con ayuda de su larga lengua llena de “agujas” con las que atrapan a los insectos.

Los **momotos**, guardabarrancos o péndulos tienen un pico grueso y una cola larga con plumas en el extremo en forma de raqueta. Estas plumas son balanceadas de un lado a otro recordando el tic tac de los relojes de péndulo. En Chiapas existen al menos cinco especies, tres de ellas poseen esta peculiar cola.



El nuricumbo también es conocido con el nombre de **martín pescador**; se especializa en cazar peces; tiene cuerpo corto, cabeza grande y pico robusto.

Los **loros** son aves bellas y vulnerables. En México mueren nueve de cada 10 a causa del tráfico ilegal. Su verde plumaje, sus vocalizaciones y la capacidad que tienen para aprender palabras las hace muy apreciadas. ¡Es más hermoso contemplarlas en libertad!



Aún en la ciudad es posible escuchar su canto durante la noche y las primeras horas del día. Las **auroritas** son una especie de tecolotes; su diminuto tamaño es inverso a la fuerza que tienen para cazar.



Los **luis** pertenecen a la familia de los tiránidos; muchos se han adaptado a la vida urbana. En general son amarillos con partes blancas o negras. Es fácil distinguirlos por sus cantos, uno de ellos es el Luis Bienteveo que, según los abuelitos, cuando canta cerca de tu casa es porque anuncia que alguien te visitará próximamente.



Las **urracas copetonas**, al igual que sus primos los cuervos, son inteligentes; poseen un plumaje que contrasta entre el blanco de su pecho y el azul de su dorso; tienen plumas largas en la cola. Las plumas de la cabeza asemejan un copete.



El **pijuy** o garrapatero es un ave común en las zonas urbanas y campos abiertos; se alimenta de pequeños artrópodos, incluyendo las garrapatas del ganado; recibe el nombre de pijuy debido a que sus vocalizaciones asemejan esa palabra. Usualmente se le ve acompañado dando brinco a nivel de suelo o entre las ramas.



Los **zanates** no pasan desapercibidos; los machos poseen plumaje negro que, debido a la luz solar, ofrece una ligera iridiscencia azulada. Las hembras, por su parte, poseen un plumaje café pardo. Se localizan en grandes grupos en zonas arboladas, granjas, caminos, parques, campos de cultivo y pantanos.





Baxum y el Río de los Secretos

ALMA ROSA MARTÍNEZ GONZÁLEZ

Este cuento es para mi mamá, quien me platicó de una hormiga sabia que, como ella, pasaba la vida aprendiendo y enseñando los secretos de la vida.

En la selva chiapaneca vivía un joven jaguar llamado Baxum. Era ágil, valiente y le encantaba explorar, pero no entendía por qué los ancianos de su comunidad siempre hablaban sobre “la importancia del conocimiento”.

—¿Para qué sirve aprender cosas si soy rápido y fuerte? —se preguntaba Baxum— Vale más llegar antes y pelear mejor que los demás, que saber los nombres de las plantas, de las nubes en el cielo y esos cuentos que le encantaban a mi abuela.

Un día, escuchó hablar del Río de los Secretos, un lugar escondido al que, según la leyenda, sólo llegaban los mejores animales de la selva. Baxum decidió descubrirlo.

—No necesito historias viejas —dijo confiado— ¡mis patas me llevarán!

Caminó durante días, pero se perdió entre los densos árboles y los confusos caminos. Sin un rumbo claro, Baxum comenzó a cansarse. Al atardecer, se encontró con una vieja tapir que estaba viendo las marcas de una piedra.

—Hola, ¿cómo te llamas?, ¿qué haces? —preguntó Baxum.

—Me llamo Chu’lel y leo las señales del río —respondió—. Estas marcas nos cuentan cómo llegar a su origen.

Baxum frunció el ceño.

—Yo no sé leer esas cosas.

Ch’ulel lo miró con paciencia.

—El conocimiento no está en tus patas, jaguar, sino en tu cabeza. Si quieres llegar al río, necesitas más que fuerza, ¿quieres acompañarme? Me haría bien un amigo.

Baxum fue con ella. Día tras día, Ch’ulel le enseñó a leer señales. Observaron el vuelo de las garzas, que habitan cerca del agua; en las hojas, buscaron mordeduras de animalitos ribereños, en el viento, libélulas, insectos que prefieren vivir en el agua. Cada lección los acercaba más al río.

Un día, la tapir le dijo:

—Mira estas piedras, son suaves y redondas, han sido desgastadas por agua en movimiento. Y mira estas otras, tienen musgo, ¡quiere decir que estamos acercándonos al agua! Baxum y su maestra tapir habían llegado al anhelado Río de los Secretos. Allí, Baxum comprendió que conocer la selva no sólo lo había llevado a su objetivo, sino que también lo había transformado. Ahora veía el mundo con nuevos ojos: cada cosa a su alrededor guardaba secretos que podían aprenderse, ¡quería saberlo todo!

Baxum regresó a su hogar como un explorador y, con el tiempo, se transformó en maestro, como lo era Ch'ulel y como lo había sido su abuela, a quien ahora recordaba con feliz admiración.



Ilustración: Fridali García Islas



Perdidos en la Selva Baja Caducifolia

FRIDALI GARCÍA ISLAS Y PEDRO ADRIÁN AGUILAR RODRÍGUEZ

¿Qué es una selva baja caducifolia?

Es un tipo de selva que podemos encontrar en lugares cálidos, en el que la mayoría de los árboles no son muy altos (miden entre 4 y 15 metros) y pierden sus hojas en la temporada de sequía. Sin embargo, a pocos días del inicio de las lluvias, la selva reverdece. Son importantes porque ahí viven plantas y animales que no se encuentran en otros lugares, por ejemplo, las zorras grises, las boas, los ocelotes y algunos loros. En México, estas selvas se encuentran cerca de las costas y en zonas cálidas como la zona centro de Chiapas.

Observa la imagen cuidadosamente. Mira todos los detalles del paisaje de la selva y presta atención a los árboles, ramas y el suelo.

1. Busca los siguientes animales y plantas:

- **Momoto o Pájaro péndulo** (*Momotus mexicanus*): Un ave de hermosos colores, que come insectos y posiblemente las encontremos descansando entre las ramas, su cola en forma de péndulo termina en forma de gota de agua.
- **Tecolotito bajéño** (*Glaucidium brasilianum*): Un pequeño búho, que come ratones, aves y pequeños insectos. Hace sus nidos en los troncos o arbustos.
- **Granatelo mexicano** (*Granatellus venustus*): Un pájaro elegante y pequeño, busca en las copas de los árboles sus colores negro, blanco y rojo.
- **Serpiente Coralillo** (*Micrurus brownii*): Una serpiente de colores llamativos, explora el suelo y las zonas bajas, vive entre las hojas secas y aunque es venenosa, no es agresiva, pero ¡ten cuidado de no pisarla!

- **Ceiba o Pochota** (*Ceiba pentandra*): Es uno de los árboles más grandes de estos bosques, puede ser más grande que una casa, llegando a los 40 m de altura, con raíces que salen de la tierra y espinas en el tronco.
- **Guaqueque** (*Dasyprocta mexicana*): Es un roedor ágil y de tamaño mediano. Se alimenta principalmente de frutos, semillas y raíces, ayudando a dispersar muchas plantas. Es común verlo en el suelo, siempre atento a posibles depredadores.
- **Camote dulce** (*Ipomoea batatas*): Es una planta trepadora con raíces comestibles que crecen bajo tierra. Sus hojas son verdes y en forma de corazón, mientras que sus flores pueden ser moradas o blancas.
- **Murciélago frutero** (*Artibeus sp.*): Un mamífero volador que se alimenta de frutas y juega un papel clave en la dispersión de semillas. Suele refugiarse en cuevas, troncos huecos y entre el follaje de los árboles. Gracias a él, muchas plantas pueden crecer en nuevos lugares.

2. Aprende más sobre cada especie:

Cada animal que encuentres tiene un rol importante en la selva. Puedes buscar información adicional sobre ellos, como lo que comen, dónde viven y cómo ayudan al ecosistema en el siguiente enlace:

<https://www.biodiversidad.gob.mx/ecosistemas/selvaSeca.html>



Ceiba o Pochota
Ceiba pentandra



Momoto o Pájaro péndulo
Momotus mexicanus



Tecolotito bajoño
Glauucidium brasilianum



Granatelo Mexicano
Granatellus venustus



Serpiente Coralillo
Micrurus brownii



Guaqueque
Dasyprocta mexicana



Camote dulce o quiebraplato
Ipomoea batatas



Murciélago frugívoro gigante
Artibeus lituratus



Lo que los abuelos cuentan: **el zanate y la culebra**

FELIPE RUAN SOTO Y VALERIA BARRAGÁN REYES

Dicen por ahí, que en la imponente Selva Lacandona, una fresca mañana, cuando apenas asomaba el sol y se respiraba ese olor a tierra mojada que deja la lluvia de la noche, los lacandones, o hach wi nik, como se hacen llamar los hombres verdaderos, comenzaban sus actividades cotidianas, las mujeres prendían el fogón, calentaban agua para preparar un aromático té de zacate limón y hacer tortillas. Los hombres alistaban su morral, su machete, su pozol, todo para ir a sus milpas. Así como todos los días en la selva.

Mientras esto sucedía, en las copas de los árboles, el humo que salía de las casas de los lacandones despertaba a un animalito emplumado, un ave negra como la noche, de pico afilado y mirada fija y penetrante, el zanate, o Ch'ich' ika, como le conocen en maya lacandón. Ese pájaro era muy curioso y siempre le gustaba estar observando a sus amigos lacandones, los miraban, incluso hasta parecía que quería platicarles acerca de su vida. La gente, también encontraba placer al observar a su negro amigo, incluso hasta le ofrecían un poco de tortilla.

Cuentan los abuelos que un día como cualquiera, los lacandones iban a caminando por la selva dirigiendo sus pasos a la milpa. Sin embargo, ellos no se habían percatado de que en su camino estaba frente a ellos la temida nauyaca, la hach kan, la mera culebra. Los lacandones se quedaron atónitos por lo peligroso del réptil y se asustaron mucho cuando esta se levantó lista para “picarlos”. ¡¡¡Cuidado!!! Gritaban fuerte los hach winik. Pero cuál fue la sorpresa de los lacandones, que cuando la culebra se levantó preparada para morderlos, su amigo el zanate voló rápidamente hacia la inminente tragedia y se interpuso entre la culebra y los lacandones para protegerlos recibiendo la temible mordida. Cuando el zanate sintió los colmillos gritó tan fuerte, que dicen que se escuchó por casi toda la selva.

Ese heroico acto del zanate salvó la vida de los lacandones, y, dicen los abuelos, que por eso siempre chillan así.

* Narración basada en la tradición oral lacandona de Lacanjá-Chansayab.



Ilustración: Gibiri

Cuestión de **alas**

CATALINA MARÍA SUÁREZ TOVAR E IVÁN ANTONIO SANDOVAL GARCÍA

Cuando los reyes magos nos trajeron de regalo *La Enciclopedia de las cosas que nunca existieron* y descubrimos mitos y leyendas protagonizados por seres fantásticos de todo el mundo a lo largo de la historia, no tardamos en elegir a nuestras criaturas favoritas: el fénix, las hadas, los pegasos, grifos y dragones llamaban demasiado nuestra atención, no solo por las historias que protagonizaban llenas de magia y misterio, sino porque tenían alas. Esto les daba un encanto especial al compararlos con otros personajes.

Pasaron los años y gracias a las enseñanzas de nuestras profesoras y profesores de ciencias naturales, nuestro repertorio de criaturas con alas comenzó a incluir seres reales: insectos, aves y murciélagos, animales igual o más sorprendentes que aquellos imaginarios. El origen, la forma y el tamaño de las alas varía mucho entre estos animales, pero lo que tienen en común, es que volar les ha permitido conseguir y aprovechar alimentos o lugares para vivir nunca antes alcanzados por otras formas de vida.

Los insectos fueron los primeros seres vivos con alas. Aún se discute mucho entre los científicos sobre el origen de las alas en estos pequeños invertebrados. Algunos estudios proponen que las alas se formaron a partir de una extensión de su *exoesqueleto*, mientras que otros sugieren que las alas son una modificación de las estructuras respiratorias de los insectos acuáticos: las *branquias*. Todavía hay mucho que estudiar sobre este tema, pero lo que sabemos con certeza es que son cuatro alas las que portan los insectos: dos delanteras y dos traseras.

En general, las alas en los insectos están conformadas por una membrana transparente y muchas venas que se organizan como un armazón de soporte. Algo parecido a las alas que en el mundo fantástico portan las hadas. En la unión entre las venas y la membrana, se forman algunos pliegues que hacen que la superficie del ala no sea completamente lisa, sino que tenga rugosidades. La forma y disposición de las alas y la eficiencia aerodinámica que alcanzan al actuar en conjunto con los músculos del vuelo, ubican a los insectos entre los mejores voladores del reino animal (figura 1). Por ejemplo, las abejas pueden volar aun con el peso de su cuerpo y con las grandes cantidades de polen y néctar



Figura 1. Libélula volando mientras mueve de forma independiente sus alas delanteras y sus alas traseras. Fotografía: Catalina M. Suárez Tovar.

que transportan; algunas polillas se sostienen en el aire mientras polinizan y las libélulas pueden cambiar de dirección rápidamente, incluso hacia atrás, y migran largas distancias con velocidades de hasta 56 Km por hora, es decir ¡avanzan 15 metros en un segundo!

Aunque las alas membranosas son las más comunes en los insectos y son las más eficientes para volar, hay modificaciones de ellas con otras funciones como proteger tejidos blandos, producir sonidos o dar equilibrio. Las principales variantes de las alas membranosas en insectos son: los **élitros**, **hemiélitros**, **tegminas** y **halterios** (figura 2). Los **élitros** son alas endurecidas que funcionan como un “estuche” en el que se resguardan las partes más delicadas del individuo. Si observamos de cerca una catarina, podremos observar las alas delanteras duras y con colores vistosos como rojo o amarillo ¡estos son los élitros! y debajo de ellas están las alas traseras que son membranosas y las usan para volar. Los **hemiélitros** son una mezcla entre élitros y alas membranosas. Están endurecidos desde la base y hasta la mitad del ala, y de la mitad hacia la punta son membranosos. Este tipo de alas se encuentra en chinches y willis. Las **tegminas** también son alas endurecidas, pero no tanto como los élitros. Su grosor y textura son parecidos a un pergamino y en



Figura 2.
Diferentes tipos de alas en insectos. Fotografías de Catalina M. Suárez Tovar e Iván A. Sandoval García

hecho, poseen los mismos huesos, solo que con tamaños y formas diferentes de acuerdo con los hábitos de cada especie. Además, todos los huesos son huecos, lo que reduce el peso y hace su vuelo más eficiente. Estas alas están cubiertas de plumas que varían en tamaño, color y forma dependiendo de la especie, sexo y edad del individuo (figura 3). Las plumas son escamas modificadas, herencia de sus ancestros reptiles. Cada pluma se compone de dos líneas de barbas ancladas en un eje llamado raquis, cuya base se inserta en la piel y se conoce como cálamo, sección que, en siglos pasados, se sumergía en tinta para escribir algunas de las obras más famosas de la humanidad, textos de gran relevancia científica, mitos, leyendas y cartas de amor.

Las plumas juegan un papel fundamental en varios aspectos de la vida de un ave, por ejemplo, las barbas ayudan a regular la temperatura cuando hace mucho

ellas se nota la venación. Estas alas se encuentran en insectos como chapulines, mantis y cucarachas y pueden producir sonidos al rozarlas con sus patas. Por último, los **halterios** son una modificación de las alas traseras de moscas, mosquitos y zancudos, que se han reducido y tienen la forma de un mazo o martillo. Los halterios contribuyen al equilibrio y ayudan a cambiar fácilmente de dirección durante el vuelo.

Además de estas modificaciones en la estructura y textura general, hay alas que tienen pelos, flecos o escamas en su superficie. Las mariposas y polillas, por ejemplo, tienen alas membranosas con muchas escamas que son tan pequeñas que cuando las tocamos se pegan en nuestros dedos como un polvo muy fino.

Ahora hablemos de las herederas voladoras de los dinosaurios... las aves. Las alas de las aves han inspirado la creación de criaturas fantásticas como pegasos, grifos e incluso seres de carácter divino. Dichas alas son una extremidad anterior, es decir, lo que en humanos sería un brazo, de



calor o mucho frío, como si de un abrigo se tratara. La coloración del plumaje es muy importante durante la época reproductiva de muchas especies, pues los machos generalmente “visten” de colores llamativos y de formas extravagantes que brindan información de su estado de salud, edad y condición física a las hembras, quienes evalúan estos atuendos y otras características para elegir a su pareja.

Finalmente hablemos de alas que suelen asociarse a seres un tanto temibles como dragones, gárgolas e incluso chamucos. Todas ellas comparten semejanzas con las alas del único mamífero volador: el murciélago, quien tristemente tiene mala fama, pues son asociados con la maldad. Sin embargo, los murciélagos están lejos de ser malvados o peligrosos, por el contrario, son muy importantes en los ecosistemas, por ejemplo: polinizan flores, lo que favorece la producción de frutos como la pitaya o el plátano porque controlan plagas de insectos dañinos y dispersan semillas.

Las alas de los murciélagos también son extremidades anteriores adaptadas para el vuelo, a diferencia de las aves, estas se componen de una serie de membranas: una pequeña que va del hombro al antebrazo, otra entre cada dedo y una más que une al dedo meñique de la mano con el pie (figura 4). Además, presentan otra membrana, llamada uropatagio, que une los pies y la cola, facilitando el cambio de dirección durante el vuelo. Estas características los convierten en excelentes voladores capaces de alcanzar velocidades de hasta 160 km por hora, ¡incluso en la oscuridad!

Los insectos, las aves y los murciélagos han conquistado todos los ecosistemas gracias a su capacidad de vuelo. Las alas les han permitido aprovechar recursos difíciles de alcanzar por otros animales y moverse rápidamente de su lugar de origen cuando las condiciones ambientales son adversas. Ahora que conocemos un poco más sobre los tipos de alas en la naturaleza, hemos notado que el asombro que nos generaban los seres fantásticos en nuestra infancia puede ser superado por estos animales alados con los que compartimos el planeta, porque más allá de la fantasía, el asombro es ¡una cuestión de alas!



Figura 3. Búho con las alas extendidas durante el vuelo. Fotografía: Pedro Arturo Camargo Martínez



Figura 4.
 Murciélago
 con las alas
 extendidas.
 Fotografía: José
 G. Martínez-
 Fonseca

PARA CONOCER MÁS
 Amat-García, G. (2007). Fundamentos y métodos para el estudio de los insectos. *Colección notas de clase. Universidad Nacional de Colombia, Bogotá.*

Hernández Cumplido, J & Rojas Ascencio, A (2019). Entomología, manual de prácticas. *Las prensas de Ciencias. Facultad de Ciencias, UNAM.*

Linares, O. (2009). Manual para principiantes en la observación de las aves pajareando. *Bruja de monte.*

Ospina-Garcés, S. M., & González, M. C. M. S. (2024). Las alas no son como las pintan. *Therya ixmana*, 3(2), 54-55.

GLOSARIO

Branquias: También conocidas como agallas. Son órganos respiratorios de muchos animales acuáticos, constituidos por láminas o filamentos, que pueden ser internas o externas.

Enciclopedia de las cosas que nunca existieron: Es un fascinante libro que explora un amplio espectro de mitos, leyendas y folclore de diferentes culturas alrededor del mundo. Publicada por primera vez en 1985, esta obra fue escrita por Michael Page y Robert Ingpen.

Exoesqueleto: Esqueleto externo al cuerpo de un animal artrópodo, compuesto principalmente por quitina. El exoesqueleto da soporte a los tejidos blandos, protege contra golpes o ataques de depredadores y evita la deshidratación.

Polen: Conjunto de granos microscópicos que se produce en las anteras (parte masculina de la flor) de las plantas con semilla, para reproducirse.

Polinizar: Proceso mediante el cual el grano de polen llega o es transportado por algún animal al estigma (parte femenina de una flor).



Leónidas

JOSÉ MARTÍNEZ TORRES

Cuento para José Rodrigo inspirado en la fábula de Fray Matías de Córdova
La tentativa del león y el éxito de su empresa (1803).

Había una vez un león llamado Leónidas. Vivía con sus papás bajo las rocas de una cueva. Cuando era bebé, parecía un gato, pero ahora le habían crecido las patas y la cabeza y en poco tiempo sería tan grande como los demás leones de la manada, con sus enormes garras, con su gran rugido y todo.

Por la noche, la cueva se ponía oscura como boca de lobo --bueno, como boca de hipopótamo, que es la boca más grande que Leónidas había visto en su vida.

Una vez, en medio de la oscuridad, Leónidas dijo ggrrrrrr, que quería decir ¡mamá, tengo miedo! su mamá lo empujó suavemente con la nariz antes de decirle no te asustes, Leónidas, la oscuridad es buena porque si sólo hubiera luz, podrían atacarnos manadas de lobos salvajes y de hienas. Piensa que la oscuridad nos protege. Su papá fue a donde estaban y contó un cuento para que se durmiera.

Pasados unos meses --hay que recordar que el león crece más aprisa que los humanos--, Leónidas adquirió un pelaje dorado y una larga melena. Cuando los de la manada se volvieron a verlo, ya era de los más grandes. Preguntó a su padre si el león era el rey del mundo.

--Sí --contestó--. No hay nadie que se le compare.

--Sólo el hombre --dijo su madre.

--¿Es más grande y fuerte que el león?

--Bueno, no, un ser humano es menos grande, menos fuerte y veloz, menos flexible y resistente que la mayoría de los animales, pero es astuto y con la astucia domina a todos. Tiene poca fuerza, pero piensa en todo y todo lo observa. Así ha conquistado el mar, las montañas, la tierra y sus habitantes. Con trozos de madera ha construido poderosas embarcaciones sobre las que cruza los mares y puede dar la vuelta al mundo. Es capaz de volar y de hacer volar a cientos de hombres en sus naves. Ha domesticado caballos, perros, monos, elefantes, vacas... de modo que si llegas a verlo, corre a refugiarte a la cueva.

El joven Leónidas dijo clá que no, lo que haré es desafiarlo.

Por consejo de un pato, Leónidas se propuso derrotar al hombre para liberar al reino animal. Buscó hasta encontrar a los mencionados caballo, perro, vaca, elefante, camello y al final habló con un mono aullador o zaraguato. Todos le dijeron huye del hombre. Es débil, pero cruel y vence a todos. No lo creyó y continuó buscando. Cierta día vio a lo lejos a un ser extraño llevando de un lugar a otro tablas y artefactos de fierro. Ignoraba quién era porque nunca había visto a un ser viviente igual. Le preguntó:

-- ¿Acaso eres un hombre? --Era feo, inseguro y débil. Leónidas pensó que caminaba de modo extraño y lento debido a que sólo usaba dos patas. Cuando respondió sí, soy un humano, dijo ¿y a dónde llevas eso?

-- Son materiales y herramientas para construir la casa de la pantera.

-- ¿La casa de la pantera? ¿y por qué le construirás una casa a la pantera?

-- Porque es un animal muy rápido y muy fuerte. Me puede matar si no lo obedezco.

Leónidas lanzó un rugido que estremeció cada hoja de los árboles de la sabana.

-- Yo soy más fuerte que la pantera, así que te ordeno que la casa sea para mí.

El hombre dijo muy bien, trabajaré para ti, y sí, trabajó muchos días hasta que la tuvo lista. Después fue a decirle entra, entra, Leoncito, aquí tienes tu casa.

A Leónidas le encantó, cruzó el umbral y entró, pero ya no pudo salir. El hombre puso un cerrojo y lo dejó dentro. En ese momento se le reveló por qué el mundo entero le temía.

-- A mí me nombraron rey de la vida salvaje --le advirtió Leónidas--. Te haré pagar.

El hombre vio que Leónidas iba a morir peleando, aunque todo estuviera en su contra.

--Para mí --dijo el hombre--, la valentía es el valor más grande. Reconozco que eres un valiente y te propongo un pacto. Si prometes no emplear tu enorme fuerza para lastimarme, abriré y quedarás libre.

Leónidas puso los cojines de su pata sobre la sien para pensar. Podía ser otra de las trampas de aquel malvado.

--Mi padre león y mi madre leona me enseñaron que debía ser prudente y alejarme de tus mentiras. Los desobedecí. Ahora no tengo más remedio que arriesgarme...

En cuanto oyó la palabra acepto, el humano quitó el cerrojo y corrió a esconderse entre las ramas de un árbol. Leónidas salió. Caminó despacio. Al verse libre, enten-



dió también que un humano puede ser bueno y entonces corrió, corrió y corrió durante muchas horas hasta que por fin llegó a la cueva, convertido en un joven león más sabio del que era cuando salió a desafiar al mundo.



Pecahueco y Pixiyiyi

JOSÉ RODRIGO MARTÍNEZ MARTÍNEZ, 4 AÑOS.

Había una vez una cheetah, que se llamaba Pecahueco. Era muy grande y rápida y le gustaba jugar con su bebé cheetah, Pixiyiyi. Fueron a buscar a un amigo jaguar para jugar con su bebé y sus juguetes. Cuando se encontraron, hicieron una torre muy alta de árboles. Luego jugaron otra vez. Tan, tan.





Señor de la noche

NOÉ JIMÉNEZ LANG

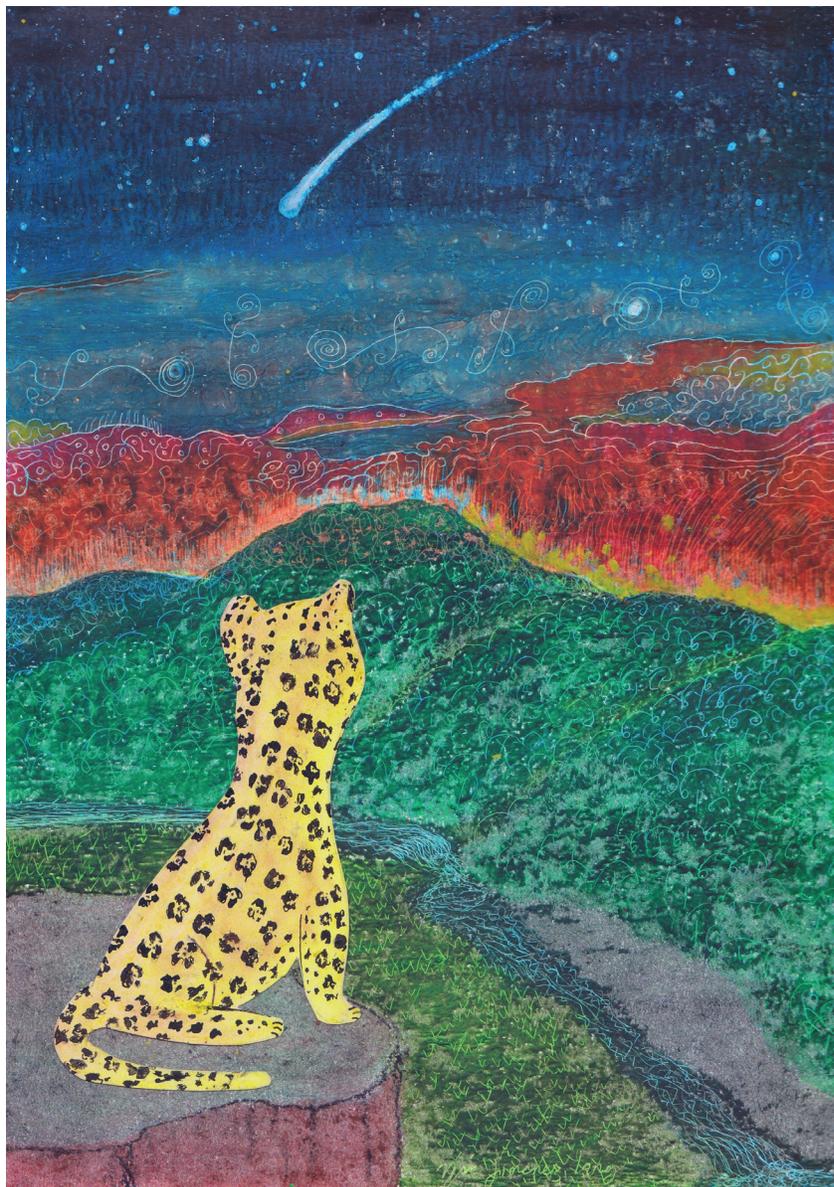
No hay mejor revelación del alma de una sociedad que la forma en que trata a la niñez.
(Nelson Mandela 1918-2013)

Toda la mañana estuvo alegre en la escuela y por la tarde caminó de regreso a casa, en el trayecto jugó una cascarita de fútbol, ya en la noche tomó su libro, salió a la banqueta, se recargó en el poste del cableado eléctrico -la tenue luz del lámpara lo iluminaba-, lo abrió en la página 12 y se dispuso a comprender el sentido de las palabras.

“Ayer fui aquel cachorro que desde la cima de un peñasco esperó que el sol se ocultara y amaneciera para deleitarme en las claras y mansas aguas de los ríos, ya pronto como joven galano caminaré solo, elegante y sigiloso en la espesura de la selva. Con mis garras y orina marcaré los tallos de los árboles, cuando vean mis huellas sentirán miedo y los observaré oculto entre la hierba o desde una rama en lo más alto, mis colmillos perforarán el duro cráneo del jabalí y con estas uñas retráctiles desgarraré la suave piel del venado y la dura del caimán ¹, detendré el flujo de la vida pues la carne alimenta y nutre mi cuerpo. Con la mirada de fuego y sol petrificaré hasta el más fiero humano, sabrán que soy el dueño de estas tierras. Cuando adulto fornido andaré en la oscura noche, rugiré en la cañada y ella responderá, la cortejaré y con los dientes de mi hocico la sujetaré suavemente del cerviz, mi lengua áspera será en su rostro como gota de rocío que se desliza sobre una hoja, tres días y tres noches rugiremos juntos en lo más profundo de la selva, pero he de continuar solo. Se gestará y nacerá la vida, el cachorro aprenderá de su madre todos los secretos y misterios de la selva hasta llegar a ser independiente, lo reconoceré como mi descendiente y a ella como mi amada. Caminaré y caminaré por las montañas, selvas, humedales y playas, pasando por cafetales y potreros. Dormiré y sosegaré mi espíritu en la oscuridad de las cavernas y dirán que soy el Señor del Inframundo ², querrán imitarme, otros desearán la piel que cubre la valentía que heredé de mis ancestros, ese poder que permanece por los tiempos aunque mi bello pelaje y cabeza cuelguen de una pared. La gente que habita la selva y hablan tupí-guaraní me nombran yaguará porque soy un animal salvaje que mata a su presa de una mordida, los mayas

quienes me veneran balam, balum, bahlum², quienes conocen de ciencia *Panthera onca* y tú me llamas jaguar, pero Soy quien soy. Hoy espero el renacimiento de una nueva noche, ya con su luna o sus nubes, sus planetas, estrellas y galaxias, con su ensamble de grillos, ranas y la lechuza”.

Una luciérnaga se posó sobre el dorso de su mano izquierda y observó cómo se apagaba la luz fosforescente en el abdomen del insecto. Dirigió su mirada hacia el oscuro cielo constelado e imaginó que las luciérnagas eran estrellas que caían fugaces a la tierra, suspiró quedo y cerró su libro.





P A R A C O N O C E R M Á S .
¹ Valverde, V. M. del C. 2004. Balam. El jaguar a través de los tiempos y los espacios del universo Maya. UNAM. 315 pp.

² Fiona, A. R. 2009. Mammals of Central America and Southeast Mexico. Oxford University Press. 384 pp.

Una niña que se pregunta por la vida en el suelo

LIMBANIA VÁZQUEZ NAVA Y JOSÉ DAVID ÁLVAREZ SOLÍS

Era una hermosa tarde de verano en la que se escuchaba el canto de pájaros de múltiples colores que revoloteaban de un árbol a otro, cuando de pronto el cielo se cubrió con un manto de nubes grises y comenzó a caer un aguacero con fuertes truenos y luces que iluminaban el firmamento, ¡Era un espectáculo sobrecogedor! A Mariquita le encantaba salir al patio de su casa a correr y mojarse durante la lluvia, pero su mamá le dijo que esta vez no lo haría, pues la lluvia parecía un temporal, así que decidió observar la lluvia desde la ventana de su cuarto.

Desde la ventana Mariquita observaba atenta cada golpe que el agua daba al llegar al suelo y todo lo que con aquello pasaba. Vio cómo unas hormigas que no llegaron al nido eran lanzadas por el aire con el impacto de las gotas; luego observó cómo una rana que estaba debajo de una hoja de gran tamaño cerraba los ojitos e inflaba la garganta croando al ritmo de la lluvia y cómo unos grillos saltaban entre los charcos que empezaban a formarse.

Le sorprendió observar que, si el suelo no estaba cubierto con las hojas de los árboles, con el impacto de la lluvia, salían volando pequeños fragmentos de tierra, como si estallara el suelo desnudo; el suelo era entonces arrastrado por las corrientes de agua. Su sorpresa fue mayor cuando vio unos diminutos hilos rojos que brotaban del suelo, fijó la mirada y observó cómo se movían y que cada vez eran más, más y más, se trataban de lombrices que salían de la



Ilustración: Silke J. Pérez.



tierra, se horrorizó, pero luego sintió tristeza y compasión por ellas, pues no entendía si aquellas lombrices salían a disfrutar la lluvia tanto como a ella le gustaba o era una estrategia para escapar de la tierra y respirar.

Para Mariquita ver llover era interesante y disfrutable, la curiosidad y el asombro dieron paso a atinadas preguntas: ¿Qué pasa con el suelo cuando le cae mucha agua de lluvia?, ¿Qué sentirá el suelo cuando la lluvia cae?, ¿Cómo se resguardará de tanta agua?, ¿Sentirá frío el suelo?, ¿Qué pasa en el suelo cuando no tiene humedad?,



Ilustración:
Silke J.
Pérez.

¿Habrá habitantes dentro de los suelos y que les gustará más el suelo húmedo o seco? Su mente “volaba” mientras seguía observando lo que pasaba con la lluvia.

Al día siguiente, Mariquita llegó a la escuela con un mar de dudas. No había empezado la clase cuando soltó tremendas preguntas a su maestra:

-Oiga maestra ¿Cómo es la tierra en sus adentros y quiénes viven en ella? Ayer vi cómo muchas lombrices salían de la tierra cuando llovía, ¿Ellas viven ahí?, además de las lombrices ¿Hay otros seres que la habitan?

La maestra apreció el interés de su alumna, se tomó un tiempo para intentar dar una respuesta y entonces le dijo:

-Mariquita, son preguntas muy interesantes; entonces se dirigió al grupo y preguntó ¿Alguien de ustedes conoce las respuestas a estas preguntas?

Se hizo un silencio.

Una niña con cabello rizado y hermosas trenzas llamada Laurita, dijo:

-Yo sé que el suelo tiene vida, pero no es algo que podamos ver, salvo las lombrices y las cochinillas. He escuchado a mi mamá decir, -este suelo no le gusta estarse quieto- sobre todo cuando hay temblor.

Un niño llamado Toñito respondió:

- Mi abuelito que cultiva milpa me ha dicho que la tierra tiene muchos pequeños e invisibles seres que viven en ella y que para sembrar y poder tener buenos frutos, es importante cuidar y alimentar a la tierra.

La maestra asintió y dijo, entonces mañana por la tarde podríamos ir a la casa del abuelito de Toñito para preguntarle.

El grupo estuvo de acuerdo y a Mariquita se le dibujó una sonrisa porque por fin podría conocer el enigma de los suelos.

El grupo llegó puntual a la cita para encontrarse con el abuelito Tomás, un sabio campesino que cultivaba su milpa cada año para dar de comer a su familia.

El abuelo invitó a los niños y a las niñas a sentarse debajo de un árbol de mango,



Ilustración: Silke J. Pérez.



desde ahí se podía ver la parcela donde tenía preparada la tierra para sembrar la milpa de este año. Entonces les dijo:

-los suelos son como la piel de la Madre Tierra;

-entonces abuelito, la Tierra, ¿Es como nosotros?, preguntó Toñito

-así es mijito, respondió el abuelo

-Escuchen lo que les voy a decir, todo ser vivo tiene piel. La Madre Tierra es un gran organismo vivo. Le decimos así para recordarnos que los suelos contienen muchos pequeños seres vivos que ayudan a sostener el crecimiento de las plantas de manera natural. Es ahí donde sembramos nuestras semillas y cuando el suelo está bien nutrido se puede obtener buena cosecha, nosotros los campesinos decimos que la tierra tiene fuerza, aunque también se le conoce como fertilidad del suelo.

Don Tomás suspiró y les invitó a ver su parcela:

-¡Vengan a ver! Aquí sembraremos la milpa ¿Qué ven? Preguntó.

- ¡Tierra! exclamaron las niñas y los niños.

-Tomen un puñito de tierra, ¿A qué huele?

- ¡A tierra mojada! le respondieron emocionadas y emocionados.

-Muy bien -dijo el abuelo- ayer llovió, pero ese aroma de la tierra no es del agua, es de un compuesto químico que producen organismos muy pequeños e invisibles a los ojos humanos. Ahora observen el color que tiene.

- ¡Se ve mezclado! -dijo entusiasmada Mariquita- ¡Arriba tiene un color más oscuro que abajo!

-El color más negro, continuó el abuelito, es por el abono orgánico que aplicamos y se descompone por la actividad de seres muy pequeños llamados microbios.

Mariquita no salía de su asombro, pues, aunque no veía a los microorganismos sabía que estaban ahí, entonces le preguntó al abuelo Tomás,

- ¿Usted ha visto lombrices en esta tierra?

-Si hay hijita, le respondió el abuelo, las hemos visto y las cuidamos porque sabemos que ayudan a descomponer los rastrojos de la cosecha, también sus cuerpecitos producen gomas que unen a los minerales del suelo y forman terroncitos de tierra, y como se mueven en el suelo van creando galerías con poros por donde se mete el agua de la lluvia y por donde el suelo respira, pero si no protegemos al suelo, si no lo cubrimos del impacto de la lluvia, entonces toda esa estructura se destruye, ya no penetra el agua ni el aire y las lombrices tienen que migrar para buscar condiciones propicias dónde pueden vivir, de lo contrario se mueren, concluyó el abuelo.

Esa plática que tuvieron con el abuelo de Toñito dejó muy inquieta a Mariquita, entendió que para aprender de la vida en los suelos había primero que verlo como un gran cuerpo vivo que es casa y alimento de otros seres vivos fundamentales para que la vida en el planeta exista y persista. Se decía así misma, es como una gran piel con múltiples conexiones, todas ellas enlazadas para que suceda la vida. Sin esa piel, no existiría todo lo que conocemos como plantas, animales, nuestros alimentos, ni los seres humanos.

Esa noche, Mariquita se fue a dormir con el deseo de ser una científica para escurrir en los poros de la piel de la Tierra y con ello descubrir esas hermosas conexiones de los seres que la habitan, tal como lo imaginó con la plática del abuelo Tomás. Aunque en el fondo de su corazón quería susurrarle a nuestra casa, la Madre Tierra, lo mucho que valoraba sus funciones.

P A R A C O N O C E R M Á S
 Medios impresos: Revista de divulgación de la Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo (<https://vocesdelsuelo.org.mx/>)

Video educativos: El suelo (<https://youtu.be/o15eF6F9NL4>) ¿Qué es el suelo? (<https://youtu.be/8sWzleRKzd4>)

Juegos infantiles: El suelo y su composición (<https://juegosinfantiles.bosquedefantasias.com/ciencias-naturales/juegos-entorno/suelo>)

A G R A D E C I M I E N T O S
 Hacemos un agradecimiento especial a las 31 niñas y niños del 1° y 2° grado de la Escuela Primaria “el Nido” por su escucha y retroalimentación a este cuento. Agradecemos a la maestra Sonia por abrir un espacio en su clase para la lectura de este cuento.

También agradecemos los aportes recibidos del Maestro Noé Jiménez Lang que enriquecieron ampliamente este texto literario de divulgación.

Ilustración: Silke J. Pérez.





Dinosaurios voladores

GERARDO CARBOT-CHANONA

Seguramente, al leer el título, pensaste en un pterodáctilo, esos animales voladores que sin duda has visto en libros y películas. Sin embargo, esos animales pertenecen a un grupo llamado Pterosauria (se lee te-ro-sau-ria), considerados los primeros vertebrados en dominar el vuelo verdadero. Pero hay un dato que seguro desconoces: los pterosaurios no son dinosaurios. Los pterosaurios y dinosaurios, aunque están emparentados por un ancestro común, se separaron hace unos 240 millones de años, durante el inicio del periodo geológico llamado Triásico.

Pero entonces, si los pterosaurios no son dinosaurios voladores ¿Quiénes si lo son? La respuesta es: las aves. Sí, **las aves son en realidad dinosaurios**. ¿Pero cómo es esto posible? Para dejar esto un poco más claro, primero debes saber que todas las especies de bacterias, plantas, hongos y animales con las que convivimos, surgieron de bacterias, plantas, hongos y animales que vivieron hace miles o millones de años atrás, en un proceso llamado evolución. También es importante saber que todos los seres vivos que habitan en el planeta, han sido clasificados por científi-



Figura 1. *Deinonychus* fue un dinosaurio del grupo de los "raptores" que vivió al final del Cretácico, hace unos 110 millones de años. Su cuerpo estaba cubierto de plumas, aunque no podía volar. Arte por Gerardo Carbot-Chanona.

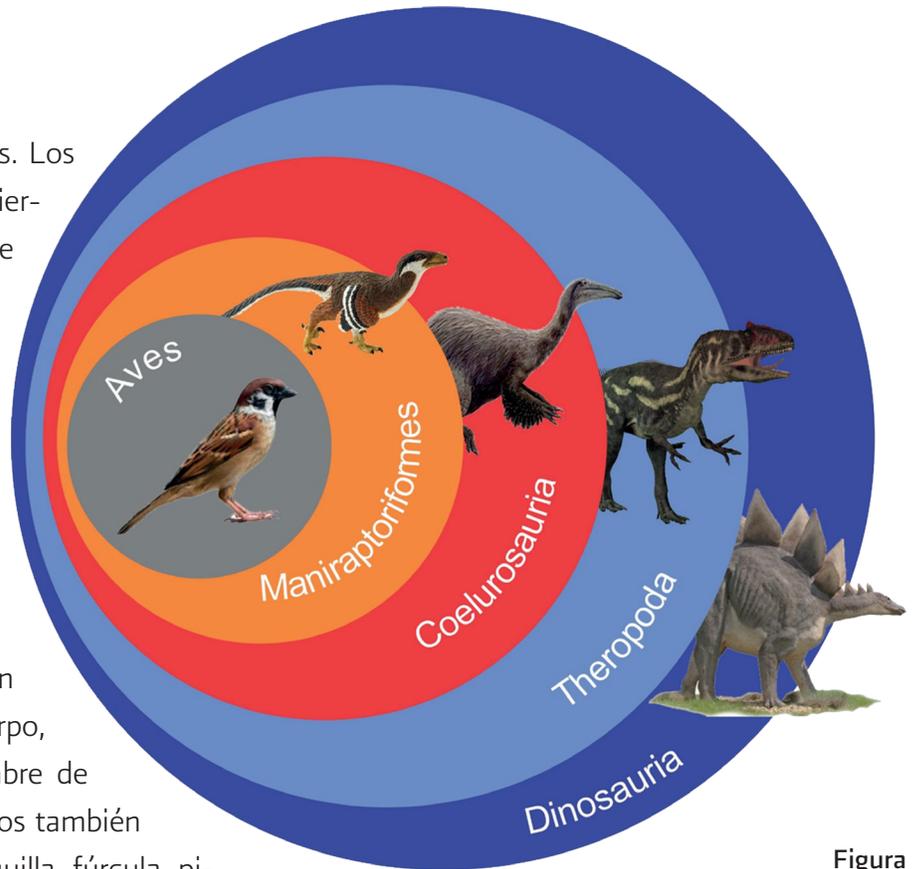
cos llamados taxónomos. Los taxónomos identifican ciertos rasgos comunes entre especies y las agrupan.

Por ejemplo, todas las especies de animales que tienen pico, poseen huesos de la cadera unidos entre sí, unos huesos llamados quilla, fúrcula y pigóstilo; ponen huevos y tienen plumas cubriendo el cuerpo, se agrupan con el nombre de Aves. Pero los dinosaurios también ponían huevos, tenían quilla, fúrcula, pigóstilo y plumas, entonces ¿En dónde empieza un grupo y termina el otro? ¿Qué características usarías para separar a las aves de los dinosaurios?

Y aquí es cuando el tema se pone interesante. En los últimos veinte años, los paleontólogos —científicos que estudian a los seres que vivieron en el pasado— han descubierto fósiles de dinosaurios con fúrcula y pigóstilo, huesos que se supone son exclusivos de las aves. Más sorprendente aún es que, a la fecha, se han descubierto poco más de 50 dinosaurios con indicios de plumas. ¡Sí! ¡plumas!

Los dinosaurios emplumados pertenecen principalmente a un grupo llamado Maniraptores y sí, tal como los has imaginado, el *Velociraptor* es uno de ellos. Entre los dinosaurios descubiertos que presentaban plumas en parte de su cuerpo encontramos a *Sinosauropteryx*, *Anchiornis*, *Caudipteryx*, *Microaptor*, *Xiaotingia*, *Pedopenna*, *Changyuraptor*, *Caihong* y *Deinonychus* (Figura 1), por decir algunos.

También se han encontrado evidencias de plumas en otros grupos de dinosaurios, como en el ornitópodo *Kulindadromeus zabaikalicus* hallado en Rusia en rocas de 166 millones de años, y en un ejemplar del ceratópido *Psittacosaurus*, descubier-



Figura

2. Los dinosaurios y las aves comparten varias características en su anatomía que dificultan separarlos. Por ello, ahora las aves se clasifican como parte del grupo de los dinosaurios. Elaboración por Gerardo Carbot-Chanona.



to en la Provincia Liaoning, China, con una antigüedad aproximada de 140 millones de años. Lo curioso es que todos estos dinosaurios, aun teniendo plumas, no podían volar. Entonces ¿para qué les servían? Las plumas tenían otras funciones, como la de mantener el cuerpo abrigado y caliente, llamar la atención en la búsqueda de pareja y también eran útiles para empollar los huevos dentro del nido.

El que dinosaurios y aves tengan tantas similitudes morfológicas puso en apuros a los taxónomos. Dicho de otra manera, las características del esqueleto y la presencia de plumas que servían para diferenciar a las aves no son exclusivas de estas, pues también están presentes en los dinosaurios, por lo que es difícil separarlos en grupos. Por eso ahora, basados en los nuevos descubrimientos, las aves se han agrupado dentro de los dinosaurios.

Para entender mejor esto, observa la Figura 2, verás que el primer círculo es un gorrión doméstico (un ave); que a su vez está dentro de otro más grande donde aparece un *Deinonychus*; el grupo que clasifica a este dinosaurio se llama Maniraptoriformes (ahí están incluidos todos los “raptores”). Luego podrás ver que los Maniraptoriformes están dentro del círculo Coelurosauria (se pronuncia ce-lu-ro-sau-ria); en este grupo hay dinosaurios como el *Tyrannosaurus*, el *Deinocheirus*, el *Oviraptor* o el *Dromeosaurus*. Los Coelurosauria por su parte están dentro de un grupo más grande: el de los terópodos; en este se incluyen todos los dinosaurios carnívoros que has visto en tus libros. Por último, los terópodos están dentro del círculo de mayor tamaño que dice Dinosauria.

¡Puf! Fue una gran explicación, espero con eso quede más claro porque las aves son dinosaurios.

Ahora, cuando comas un rico consomé de pollo o cenes pavo relleno en Navidad, piensa que en realidad estarás comiendo ¡un dinosaurio!

Actualmente, existen cerca de 11,145 especies de aves que habitan en todos los rincones del planeta y son el resultado de más de 200 millones de años de evolución. Todas ellas son importantes en los ecosistemas. Algunas especies son dispersoras de semillas, polinizadoras o controladoras de plagas que afectan a los cultivos y a la salud de los humanos. Sin embargo, muchas de estas especies están al borde de la extinción, debido a la contaminación del medio ambiente, a la tala inmoderada y a la caza furtiva. Por ello, es nuestra responsabilidad cuidarlas, para así evitar que los dinosaurios se extingan para siempre.

G L O S A R I O

Evolución. Es el proceso por el cual los seres vivos cambian en el tiempo en respuesta a presiones del medio ambiente. Estos cambios primero se dan a nivel genético y con el paso de miles de años se expresan en el fenotipo, es decir, en la forma del organismo. A través de este proceso se originan nuevas especies. La evolución se da a nivel de poblaciones, no en lo individual.

Fósiles. Son restos de organismos que vivieron en épocas geológicas pasadas. Estos restos están en roca, ámbar, brea o congelados y pueden ser evidencias directas (cuando están presentes los huesos, dientes, conchas, troncos u otras estructuras) o indirectas (cuando sólo vemos indicios de actividad del organismo, como huellas, impresiones, excretas, etc.). Los fósiles son importantes para entender que organismos, han poblado la Tierra y como han cambiado en el tiempo geológico.

Fúrcula. Es un hueso con forma de "U" presente en el esqueleto del pecho de las aves, formado por la unión de las dos clavículas. Fortalece la caja torácica, para soportar grandes presiones ocasionadas por el vuelo.

Pigóstilo. Es un hueso al final de la cola de las aves, formado por la fusión de las últimas vértebras caudales. Sirve como punto de soporte para la fijación de las plumas de la cola. La presencia de pigóstilo en algunos dinosaurios es indicativa de que poseían un abanico de plumas al final de la cola.

Quilla. Es una protuberancia de hueso que se encuentra en el centro del esternón. Sirve para dar mayor espacio de fijación a los músculos utilizados para batir las alas durante el vuelo.

P A R A C O N O C E R M Á S
 Alexander O. Vargas, David Rubilar-Rogers y Sergio Soto-Acuña (2018). La evolución de los ancestros de las aves, en Andrés Muñoz Pedreros, José Rau Acuña y José Yáñez (editores). Aves Rapaces de Chile (pp.107-119).

De los dinosaurios a las aves: la evolución de las plumas. National Geographic. https://www.nationalgeographic.com.es/ciencia/dinosaurios-aves-evolucion-plumas_3807

Evolución de las aves: ¿Cómo se convirtieron los dinosaurios en ellas? Muy Interesante. <https://www.muyinteresante.com/ciencia/24109.html>



Los abuelementos

MANUEL ALEJANDRO MORALES RIVERA

En su visita por la universidad en el 2016, conocí al Abuelo José María Pereira Canio, un sabio Mapuche que venía del hemisferio sur de América, desde el lejano país de Chile, y me platicó que, a ellos, desde muy pequeños, les enseñan a escuchar a las piedras, práctica que se me hizo muy interesante pero extraña y me llevó a reflexionar sobre la sabiduría implícita en las piedras y lo desconectados que estamos de nuestro entorno natural. Desde entonces había intentado conectarme con las piedras sin resultado, hasta que en una visita a la Reserva de la Biosfera El Ocote, situada en Ocozocoautla de Espinosa, en Chiapas, al caer el alba, tomamos un descanso en la cima de un risco con vista al maravilloso río La Venta y me recosté en el piso con la cabeza sobre una piedra, que entre sueños me contó lo siguiente:

Hace mucho, pero mucho tiempo, cuando el infinito parecía más cercano, el silencio y la oscuridad reinaba sobre el espacio. Se sintió una vibración que venía desde el fondo de la nada absoluta, que provocó una explosión de partículas que no sabían que existían.

Estas partículas llenaron el espacio vacío, recorriendo como una avalancha el firmamento, chocando unas con otras, uniéndose, fundiéndose con su calor desbordante, creando inmensas masas amorfas, que se desintegraban entre ellas y se volvían a formar, generando fluidos de energía incomprensibles. Así nació el primer Abuelemento: el abuelo Fuego, con su luminosa aparición, el fuego desplazó a la oscuridad hacia sitios más lejanos.

Una de esas masas de partículas incandescentes, rondó suspendida en el espacio por mucho tiempo, siendo atrapada por una masa más grande de energía tan luminosa que hacía brillar todo lo que estaba a su paso, fundando lo que ahora conocemos con el nombre de Sol. La partícula, pequeña como era, quedó atrapada en la atracción de ese sol y, cambiando su trayectoria errante, comenzó a girar a su alrededor junto a otras, también atrapadas en su trayectoria.

Después de un tiempo, esta partícula incandescente se empezó a enfriar, volviéndose una masa sin forma, renacida del fuego, dando paso a otro Abuelemento: la abuela Tierra. Girando alrededor del Sol, se fue redondeando poco a poco, tomando una velocidad y ritmo que parecía como si danzara en su andar.



Los abuelementos animados.

Técnica: Acrílico y acuarela

Ilustración: Tonantzin Anael

Leonor García Farrera



Conforme se apaciguaba el fuego del cuerpo de la abuela Tierra, se desprendían gases, surgiendo el siguiente Abuelemento: el abuelo Aire, que lentamente surgió como una capa protectora a su alrededor, cubriendo de penumbra la superficie, evitando el paso del calor y el brillo que provocaba el reflejo luminoso del Sol.

Esto ocasionó que por dentro se enfriara más rápido y por fuera de esta capa de nubes se calentara por la energía del Sol, provocando que estos gases se fusionaran y surgiera el Abuelemento: abuelo Agua, condensándose y precipitándose en una lluvia torrencial, que duró tanto que la mayor parte de la abuela Tierra quedó bajo el agua, formando un mar inmenso y en movimiento.

En el interior de la Abuela Tierra aún vivía el Abuelo Fuego, descansando después de su arduo andar. En cada estirada que se daba, levantaba una montaña y cuando despertaba formaba un volcán, desde donde se asomaba a mirar su superficie y se maravillaba de todo lo que ahí surgía. Después, tomaba un poco de aire y se volvía a dormir estableciendo enormes bloques de piedra.

Cuando la lluvia terminó de caer sobre la Tierra, el mar entró en calma. Los rayos del Sol atravesaban la delgada capa del abuelo Aire, calentando lentamente la superficie después de la tempestad. Poco a poco las partículas suspendidas en el mar, se sintieron atraídas por los rayos del sol, se juntaban entre sí para recibir su energía. Brotaban del interior del mar para subir a la superficie, llevándose un poquito del calor y la energía al fondo del mar otra vez. Muchas notaron que si permanecían unidas podrían guardar calor y generaron entonces vínculos para contener esa energía que les daba el Sol. Fue así como se fueron creando los primeros seres vivos sobre la Tierra, estableciendo capas enormes para absorber la mayor cantidad de sol posible, ahora las conocemos como algas.

Las partículas del fondo se quedaron sin esa hermosa y cálida luz. En un momento de arrebato y desesperación se empezaron a comer a los organismos que cubrían la superficie y se dieron cuenta que podían obtener esa energía tan preciada a través de engullir a esos seres, dando paso a los primeros depredadores de la vida misma. ¡Un nuevo tiempo estaba comenzando!

El abuelo Aire de vez en cuando recorría la Tierra y el mar, a veces con calma, a veces con furia. Sacando a las algas fuera del agua. Algunas de ellas se transformaron y aprendieron a vivir en la superficie terrestre, cubriendo de verde la piedra y la tierra desnuda. Cuando sentían que los rayos del Sol las empezaba a secar, le imploraban al abuelo Agua que dejara caer gotas de lluvia sobre ellas, porque extrañaban el mar del que venían.

Mientras tanto, mar adentro surgieron otros organismos, con formas y tamaños variados, ágiles y sigilosos, fuertes y resistentes como rocas, comiéndose unos a otros hasta que emergieron a la tierra. Aprendiendo a vivir en ciclos eternos que se devastan luego de las tempestades y emergían cuando la calma regresa. La vida y la muerte nacieron juntas en ese momento, estableciendo una relación armónica como la canción más bella. De allí nace el quinto Abuelemento, la abuela Amor, que nos permite relacionarnos con el otro y lo otro de una manera muy especial, para convivir en este complejo mundo llamado Vida.

Eso me contó la piedra. De ella aprendí que las piedras han estado presentes desde hace mucho tiempo en el planeta. Han sido testigos de los sucesos que ocurren en la abuela Tierra. Guardianas de la sabiduría ancestral presente para quien esté dispuesto a escucharlas.

Buscapalabras (Glosario)

Espero te haya gustado mucho este cuento. Para que puedas aprender un poco más, te dejamos algunas palabras para que busques su significado y las anotes a continuación, están en el orden en que aparecen en el cuento.

Mapuche:

Hemisferio:

Alba:

Infinito:

Espacio vacío:

Amorfos:

Fluidos de energía:

Errante:

Condensación:

Precipitación:

Engullir:

Ciclos:

Tempestad:

Emerger:

Aquí puedes anotar y buscar el significado de otras palabras que quieras conocer dentro del cuento.



Lo que ocultan los colores de las flores

SERGIO DE JESUS SILICEO ABARCA E IVÁN DE LA CRUZ CHACÓN

Seguramente te has preguntado el porqué de algunas cosas, entre ellas, los colores del mundo que te rodean, por ejemplo, porqué del color del cielo o del arcoíris. Esto se debe a fenómenos físicos de la luz, sin embargo, para el caso de los bellos colores de las flores, participan sustancias químicas especiales. Existen varios pigmentos que dan color a las flores, en los siguientes párrafos experimentaremos con aquellos responsables de los tonos rojos, morados y violetas a las flores, frutos, tallos y hojas. Estos pigmentos son sustancias llamadas **antocianinas**.

La palabra antocianina, proviene de la lengua griega y está compuesta por dos partes: *anthos* que significa flor y *kyáneos* azul, por lo que antocianina se traduce de manera literal como *flor azul*. Las antocianinas son pigmentos solubles en el alcohol y a veces en agua, es por ello, que cada que tomas un vaso de agua de flores de jamaica, estás tomando un vaso con pigmentos de antocianinas.

Para las plantas, las antocianinas son fundamentales. Son protectores solares de las hojas y tallos recién formados, gracias a ellas las flores tienen colores atractivos para que aves e insectos las visiten y consigan ser polinizadas. También tiñen a los frutos (como los jocotes y ciruelas) que a su vez permiten llamar la atención de animales que al comerlos trasladan las semillas a sitios donde pueden germinar y formar una nueva planta. Los humanos las utilizamos como antioxidantes que ayudan a prevenir enfermedades, por eso es importante, incluir frutos rojos en las comidas como uvas, zarzamoras y fresas.

Pero basta de palabras y asombrémonos con las antocianinas. Para ello realizaremos dos sencillos experimentos. En uno cambiaremos el color de las sustancias y en el segundo realizaremos una "fotografía". Es indispensable realizar los experimentos acompañados de una persona adulta, aunque no son peligrosos, siempre es mejor compartir lo que aprendemos con las personas queridas.

Experimento 1: Arcoíris vegetal

Primero es necesario obtener un concentrado de los pigmentos, que se pueden extraer de varias formas, aquí te enseñamos dos:

a) Recoger flores silvestres de campanitas, también conocidas como quebraplantos, los botánicos las nombran como *Ipomoea*, observa la figura 1, por si no las conoces. También puedes intentar con otras flores azules, violetas o moradas (la intensidad y tonalidad de los colores puede variar).

b) Otra opción es obtener los pigmentos a partir de la **col o repollo morado**.

Los pasos son los siguientes:

1) Elaborar el concentrado de pigmentos.

a) **Tintura de flores:** coloca unas diez flores en un recipiente de vidrio o de plástico con tapa. Añade media taza de alcohol de farmacia o de licor (250 mL) y 20 gotas de vinagre, agita y cierra el frasco. Deja reposar la mezcla durante un día. Después con un colador, separa las flores y recoge la tintura en otro frasco limpio.

b) **Té de col morada:** coloca uno o dos puños de col morada cortada en pedazos pequeños en una cafetera (en lugar del café), haz el té de col con una taza de agua y desecha la col morada. También puedes hervir los pedazos de col morada en medio litro de agua, una vez frío retiras la col y tendrías listo el té para el experimento.

2) Crear un gradiente de acidez.

a) Necesitarás cinco vasos transparentes de plástico o de vidrio. Coloca vinagre, bicarbonato, jabón, cloro y agua en distintas proporciones según las indicaciones del cuadro 1.

3) La parte final y también la más divertida, consiste en agregar una cucharadita del concentrado de pigmentos a los vasos anteriores. Observa los mágicos cambios de color en las soluciones. Toma una fotografía y compártela con tus amigos.

Explicación:

El color de la mezcla depende de que tan ácida es la sustancia. Los colores rojos y morados indican sustancias muy ácidas, los colores azules, verdes y amarillos indican sustancias menos ácidas. La acidez modifica la estructura de los pigmentos y permite que absorban o reflejen la luz de forma diferente, lo cual se traduce en cambios de color en la sustancia.

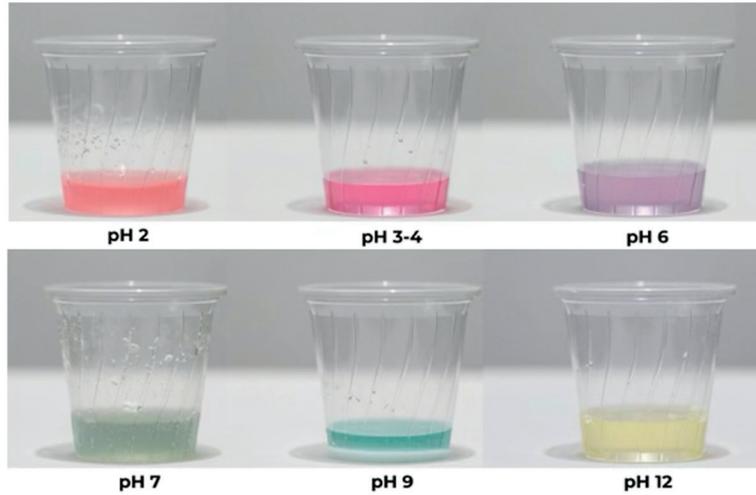


Figura 1. Flor de una enredadera del género *Ipomoea* y arcoíris antocianínico. Se observan soluciones con tonos rojos que indican un pH ácido, el color morado muestra un pH neutro, mientras que los colores azules, verdes y amarillos indicando un pH alcalino.

Experimento 2: Fotografía con flores

Realizaremos una antigua y popular técnica de fotografía conocida como *antotipia*. Partiendo de la idea de que una fotografía es escribir o grabar con luz, utilizaremos la sensibilidad que las antocianinas tienen para crear imágenes. Para ello necesitaremos una hoja de opalina blanca tamaño carta (puedes recortarla para trabajar con el tamaño de lienzo que se te haga más cómodo), un par de vidrios delgados del tamaño de nuestra lienzo, un par de pinzas sujetapapeles, nuestro concentrado de antocianinas, una bolita de algodón y la imagen que queramos crear.

Algunas recomendaciones para nuestra imagen son:

- imprimir una fotografía a blanco y negro en una hoja de acetato,
- dibujar y recortar alguna figura en una cartulina negra, o
- utilizar hojas o flores u otros objetos que puedan ser aplastados.

Los pasos son los siguientes:

- Empapa el algodón con el extracto de antocianinas y pásalo sobre la hoja opalina hasta que quede completamente saturada ¡Ten cuidado de no romperla!
- Seca la hoja con ayuda de un ventilador. Una vez seca, colócala sobre uno de los vidrios y justo encima de la hoja coloca la imagen que quieras grabar.
- Coloca el otro vidrio y asegura todo con los sujetapapeles. Deja aproximadamente de tres a cuatro horas a la luz del sol y observa alrededor de nuestro grabado como el color se ha ido degradando ¡Esa es la señal para retirarla de los vidrios! ¡Revelándonos nuestra fotografía por el método de la antotipia! (Figura 2).



Figura 2. Antotipia de una garza

Entropía y biodiversidad: el desorden que mantiene la vida

ESTEBAN PINEDA DIEZ DE BONILLA

Alguna vez te han dicho ¡Que desorden tienes en tu cuarto!, o ¿Al profesor pedir en voz alta “orden en el salón”?, el desorden suele considerarse algo desfavorable en nuestra vida diaria, pero ¿Has pensado que es el desorden?, ¿Has escuchado sobre la entropía, sobre el desorden del universo? y ¿Por qué hay tantas especies en nuestro planeta?

El desorden y la entropía son conceptos muy importantes en la ciencia. En física, la entropía nos ayuda a entender la transferencia de energía y utilizarla. Cómo cuando ponemos granos de sal y agua en un vaso, primero los granos de sal están muy ordenados formando cristales, pero cuando agitamos el agua, es decir añadimos energía, los cristales se disuelven y aumenta el desorden y por tanto aumenta la entropía, muy parecido a cuando se sale el maestro del salón.

En biología, la entropía nos ayuda a entender cómo funcionan tanto las células, cómo los ecosistemas. El ciclo de la vida es un flujo continuo de energía, un vaivén de entropía. Un organismo al morir se queda inerte, disminuye su entropía, pero inmediatamente es devorado por gusanos, hongos y bacterias y es integrado al ciclo de vida. De la misma manera que el patio escolar está en silencio cuando todos están en clase, no hay ruido, nadie corriendo, todo en calma, digamos que, con poco desorden y baja entropía. No así cuando es la hora del recreo, todos jugando, corriendo y mucho ruido, está en su máxima entropía, hay mucho desorden.

Con el ciclo de la vida, han aparecido muchas formas de vida (organismos), que se han especializado en reutilizar la materia, así es como hay varias de ellas (como plantas y algas) que usan la luz del sol para fabricar su comida, otras que se comen a las plantas, y varias que se comen a los que se comen las plantas, todas ellas haciendo un ciclo, a todo este conjunto de “clases de vidas” es a lo que llamamos biodiversidad. Es así como todas las especies, colaboran para mantener este ciclo de uso y reúso de materia y energía, generando entropía, ya que todas estas plantas, animales, hongos, bacterias etc., son formas distintas de mantener la entropía y de desordenar la materia.



Es así como podemos pensar que la biodiversidad mantiene la entropía en nuestro planeta.



PARA CONOCER MÁS .
 Michaelian, K. 2022. Non-Equilibrium Thermodynamic Foundations of the Origin of Life, Foundations 2, no. 1: 308-337. <https://doi.org/10.3390/foundations2010022>

Vilchis Q. E. M. 2022. Producción de entropía: la variable física que podría ser usada para detectar vida en otros planetas. Ciencia UNAM. <https://ciencia.unam.mx/leer/1345/produccion-de-entropia-la-variable-fisica-que-podria-ser-usada-para-detectar-vida-en-otros-planetas>.

Polinizadores.
 Acuarela sobre papel guarro.

Ilustración:
 Yarica Singuila Aguilar Hernández.

El Último Turquito

MIGUEL ÁLVAREZ DEL TORO

El lugar donde se desarrolla esta historia es una de tantas y tantas heridas por donde Chiapas exhibe su caliza; donde manos irresponsables, han quitado la exuberante cabellera que formaba el bosque, dejando mondo el cráneo de la roca, donde se ha levantado una raquítica cosecha de maíz a cambio de quemar una fortuna; donde en minutos la ceniza ha reemplazado a la fibra vegetal que tardó siglos y milenios en formarse; donde la hecatombe principió cuando un bípedo, insignificante ante la grandiosidad de la naturaleza pero creyéndose su amo, llegó armado de una hacha y gran ambición, tapados los ojos por la ignorancia, sellados los oídos por el tintinear del dinero.

Aguas limpias, saltando sobre las piedras y formando cristalinas pozas, corren por el fondo de un pequeño barranco, arrullando con su murmullo a los turipaches que esperan el sol sobre una roca, verde por tanto musgo que la cubre y húmeda por el salpicar del agua. La humedad se hace visible en una tenue niebla que lentamente escurre entre la maraña y flotando, flotando, llega hasta las copas de los gigantes milenarios, cuyo follaje compite con el de las enredaderas que trepando por los carcomidos troncos tejen mallas de caprichosas vueltas, por donde escapan ágilmente los monos al ser espantados por la sombra de un águila arpía. Las campánulas azules, blancas y rosadas abren sus corolas al fresco de la mañana, dando color al verde oscuro del follaje y permitiendo la entrada a las primeras abejas silvestres que afanosas buscan el perfumado polen; de vez en cuando aparece un abejorro de abigarrada pelambre.

Por el cayado de un helecho arbóreo trepa muy lentamente una pequeña serpiente de moteado color y siniestros ojillos, es la muerte que acecha la distracción de algún incauto pajarillo y es observada con temor por un lagarto que reposa sobre una ancha hoja. En la húmeda penumbra empiezan a revolotear las primeras mariposas morfos de alas azul metálico y en un recodo próximo florece un arbusto que congrega numerosos chupaflores cuyo plumaje lanza variados destellos de joyería policroma; mientras unas reinitas de celeste colorido esperan impacientes a que las belicosasavecillas les permitan participar del nectaríneo banquete.



Entre un oscuro bejucal se dispone a dormir su día una pareja de tecolotes de albos cuernecillos y rojizas caras, sus ojos entornados observan discretamente a un grupo de cucayos que pegados al carcomido tronco también pasaran el día, apagados sus minúsculos faros de la fría luminosidad. En la cima de la loma, toda cubierta de bosque, se escuchan los rasposos gritos del tucán, que desde la punta de un gran árbol domina el horizonte, oteando siempre la floresta en busca de la frutilla madura. Abajo del mismo gigante centenario y oculto entre la maleza que cubre el húmedo suelo, un pequeño ciervo rojizo lame su pelaje, mientras, abrazada a una retorcida liana, una ardilla oscura gimotea su alarma ante la sombra de un gavilán que pasa.

En un arbolillo de mediana altura y racimos de maduras frutillas, danzan su cortejo amoroso varios turquitos de plumaje negro y rojiza cabeza, de patas amarillas y ojos blancos. Las hembras de verdoso ropaje observan, ya interesadas, ya indiferentes, los complicados saltos y volteretas de los rechonchos cuerpecillos de los machos ocupados en tan ritual competencia. Van y vienen, saltan y chillan, revolotean a veces, todos siguiendo la misma ruta de ramitas cuidadosamente despojadas del follaje. Cuando un grupo se cansa toma su turno como espectador y a su vez contempla a los danzantes o mira con gozo el verde panorama de verdes laderas, todo apretadamente cubierto de espesa vegetación. De vez en cuando la asamblea se disuelve y durante largos minutos los pajarillos devoran glotonas las jugosas frutillas, luego retornan a la danza amorosa. Son, ni más ni menos, que una parte del conjunto armónico de la naturaleza.

Mas una mañana igual a la descrita, se escucha un sonido nuevo. Un ruido nunca antes escuchado y que paraliza momentáneamente a las criaturas del bosque. Es un sonido sordo, acompasado, un "tac" ominoso. Es la barbarie que llega con disfraz de progreso, con pretexto de necesidad. Es el desierto que en hombros de bípedos humanos toca a las puertas del bosque.

Era un sonido raro para la floresta, mas, ajenos al funesto presagio, los animalillos pretenden acostumbrarse hasta que un estruendo los sobrecoge de nuevo. El primer gigante, que imposibilitado para escapar sintió con terror cómo le cortaban sus ataduras a la madre tierra, se viene al suelo, inútilmente arañando con sus ramas a los vecinos en un desesperado afán por sostenerse. Así gimiendo y aplastando hace retumbar el suelo con su peso, asombrado de aquellos minúsculos seres que han cortado su tronco; aquellos seres que hace apenas unos días alimentó con sus frutos, que hace unos días protegió con su sombra deteniendo los ardientes rayos del sol.

La destrucción avanza. Primero es una cinta que taladra el bosque y ya los habitantes de la floresta se han acostumbrado al paso de los humanos por el camino, solos o en grupos, caminando o cabalgando sobre sus monstruosos aparatos. Creen que el daño a su intimidad fue sólo esa cinta talada y el paso de esos peligrosos seres; esos seres que se detienen de cuando en cuando para dar muerte innecesaria a los incautos animalillos, que inconscientemente se atreven a salir a la orilla del camino. Pero muy pronto salen de su error, esa cinta desnuda es sólo el prólogo, el epílogo trágico viene unos pasos atrás.

Los seres arrogantes, tan insulsos, que hasta sus creencias dicen que todo en la Naturaleza fue hecho para servirlos, ya no tan sólo pasan de largo. En la lejanía aún se escuchan los gemidos de los gigantes sacrificados para abrir esa brecha, que malamente se transforma en el heraldo de la destrucción, cuando se escuchan nuevamente los sonidos del hacha fatal que muerde ya a la vera del camino y vorazmente avanza ladera arriba. ¡Habitantes del bosque escuchad! Es la marabunta humana que llega arrastrando tras de sí la desolación. Es la evolución que la naturaleza perfeccionó para suicidarse. Son los ilusos que se creyeron reyes de la creación y destrozando, destrozando, corren vertiginosamente hacia su propia destrucción.

Pasa un año, pasan dos. Los habitantes móviles del monte pretendieron huir inútilmente al norte, al oriente, al poniente, al sur; solo encontraron desolación, ya el humano había pasado por ahí. Los vegetales, anclados a la tierra, incapaces de huir, tuvieron que esperar aterrados hasta que esos seres destructores, incapaces de escuchar los alaridos de terror vegetal, los gemidos de los gigantes milenarios desangrados en el suelo, llegaron machete y hacha en mano derribando y derribando, luego quemando y quemando.

Las rocas desnudas constituyen ahora todo el escenario, mezcladas aquí y allá con tocones calcinados, con madera preciosa chamuscada. Primero estuvieron disimuladas por el verde del maíz, después un poco menos y finalmente las raíces de la milpa ya no encontraron tierra que nutriera las plantas y éstas no crecieron lo suficiente ni para ocultar las rocas; entonces los destructores dejaron el lugar y buscaron nuevos bosques para transformar en desiertos.

Donde el panorama era verde y por las mañanas se velaba por la húmeda niebla, ahora es blanco y es gris, y también se vela, pero por las ondas de calor que desprenden las desnudas rocas y el suelo al ser tocados por el sol. En lo alto de un pináculo rocoso, tan escarpado que el hachero no pudo escalar, pero hasta donde sí llegaron



las terribles llamas, sobreviven apenas unos cuantos arbustos achicharrados a cuya raquílica sombra se refugia un pajarito triste, de raído plumaje negro y cabeza roja. Sus ojos de iris blanco miran incrédulos aquella desolación y sus persistentes silbidos desesperados son una maldición para los hombres que no supieron coexistir, que no supieron tomar sin destrozar y que mañana estarán en la misma condición que el turquito.

Los gritillos del turquito persisten, el pajarillo no quiere creer que ya nadie contestará su llamado. Su débil canto solo es oído con indiferencia por un tordo de enlutado plumaje, nuevo recién llegado como eterno seguidor del hombre y su destrucción; una de las pocas criaturas silvestres que pueden adaptarse a vivir junto al caos del hombre. El turquito suspende unos momentos sus angustiosos llamados para buscar una de las pocas frutillas chamuscadas, ¡mas hace poco comió la última! Además del hambre lo atormenta la sed, el arroyo hace tiempo está seco, hace días que en endureció el último lodo aprisionando el cadáver de la última rana; el rocío ya no se condensa más y la niebla húmeda no existe. Este día también el arbustillo llega al límite de su resistencia y las últimas hojas aún verdosas se doblan hacia abajo.

Los gritillos del turquito se escuchan nuevamente, pero ya no son iguales a los de su especie, ya no es canto de amor, ya no es canto de alegría, es lamento de desesperación. El pico abierto porque las desnudas ramas ya no proporcionan sombra alguna que lo proteja del sol; los músculos de la laringe débiles ya por la falta de frutillas jugosas. Apenas puede volar y saltando llega a la ramita más alta. Una vez más otea el horizonte desolado, mas hasta donde alcanza la vista no hay un sólo arbolado prometedor; no es posible que por ninguna parte se escuchen cantos o gritos de sus congéneres, no comprende que uno a uno fueron cayendo a tierra, que él, más fuerte, sobrevivió hasta lo posible.

El piquillo abierto, el plumaje erizado, el turquito descubre algo blanco que se abre paso entre las ondas de calor. Es un chamaco que bañado en sudor sube la loma, camino del lugar donde, allá lejos, sigue la tumba del otro trozo de monte; tiene el rostro enrojecido y la desesperación por tanto calor quiere invadirlo. Por un momento, ¡qué ironía!, se agacha en la escasa sombra que proporciona el chamuscado tronco de un chinene, el mismo que hacía tiempo le proporcionó grasosa fruta para saciar su hambre, cuando aún estaban en la tarea de asesinar al árbol, él, su padre y su tío.

El tronco muerto, ennegrecido, no proporciona mayor alivio contra ese calor y el chamaco campesino sigue su camino por el árido paisaje. La vereda sube hasta

el pináculo rocoso y en la punta de un arbustillo secarrón, el chamaco descubre un pajarillo que parece muy manso por estar desfallecido. Es un pajarillo rojo y negro, con sus blancos ojos entornados y el piquito abierto por la sofocación. Olvida un momento su cansancio y rápido saca la fatal resortera, zumba una piedra que golpea un cuerpecillo casi muerto de sol, de hambre y sed. Como si tal cosa, el chamaco ni se digna dar una segunda mirada a su inocente víctima y calcinado por el ardiente sol apenas si recuerda la belleza de este lugar, cuando recién llegó acompañado de su padre en los comienzos de la roza. Apenas si recuerda los dulces chicozapotes que comiera y hasta reconoce los árboles al ver sus troncos negros, derribados, llenos de polilla, la mitad convertidos en ceniza.

Sobre una roca áspera, moviéndole las plumillas el caliente aire, está el inmóvil cuerpecillo rechoncho del último turquito. Es la mano del hombre que ha pasado por aquí. Es la civilización, dicen, que ya llegó por acá.

A G R A D E C I M I E N T O S

A Barbarela Álvarez Pérez por conceder la reproducción íntegra y original del cuento El último turquito de Miguel Álvarez del Toro.

Ilustraciones

Fridali García Islas

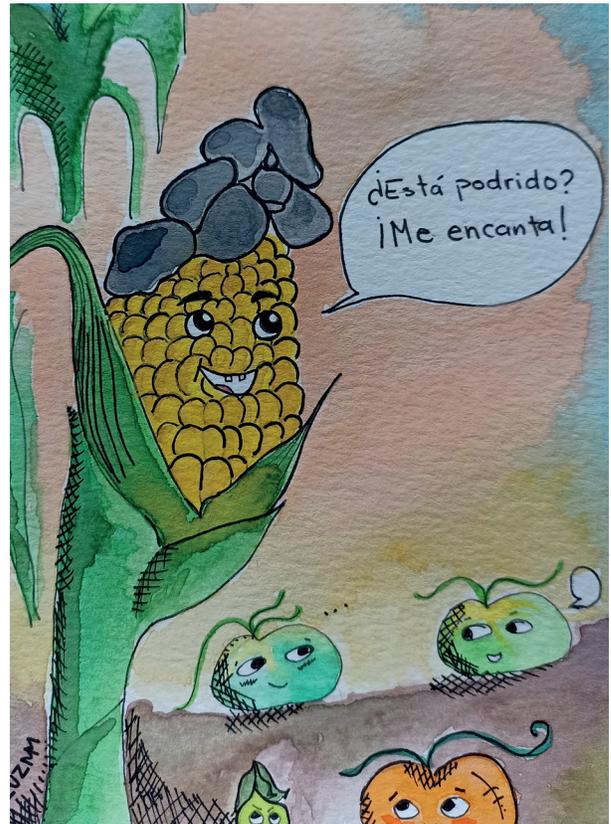
Técnica: achurado con estilógrafo





Las aventuras de Huitlacochín

Luz Noyola Méndez





SERIE: LAS ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS DE CHIAPAS, MÉXICO

Capítulo 1. Las ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS conservan la vida en la Tierra

Guión: Iván de la Cruz Chacón y Claudia Azucena Durán Ruiz | Ilustraciones: Noé Zenteno

Esto sucedió en una de las muchas visitas que realizan las niñas y los niños de primaria al Zoológico Miguel Álvarez del Toro conocido como ZooMAT, ubicado en la ciudad de Tuxtla Gutiérrez, la capital de Chiapas, un estado sureño de México.

Los niños se acercan a uno de los recintos en el que observan a un felino jugueteón que brinca entre los árboles. Las rejas metálicas y los ventanales permiten observar la conducta del feroz animal, leen en el letrero informativo que se trata de un jaguar al que sus cuidadores han llamado Andy Balam y los científicos nombran *Panthera onca*. Los niños se inquietan al pensar como un animal tan fuerte pudo ser capturado y puesto a vivir en plena ciudad.



Los niños incrédulos de haber obtenido respuesta de Andy Balam, inician la conversación





¡Síiii, tenemos tiempo!

¡Una vida por delante!, según somos el futuro, pues

¡Muy bien! Pues, son selvas, bosques, lagos, lagunas, arrecifes de coral, cuevas y muchos otros sitios que son el hogar de animales, plantas y hongos silvestres, hasta microbios que no vemos. En especial, de especies únicas de la región, raras o que estén en riesgo de desaparecer.



Entonces, conservar la naturaleza debería ser una obligación del gobierno, del pueblo y de cada persona.

¡Exactamente!



Fauna, flora y funga dice mi profe de Ciencias que se llaman a las especies de bichos.

Síiii Sophie

Mi selva pertenece a las ANP que organiza la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, la CONANP del Gobierno de México, estas áreas son las mas grandes en número y tamaño.

Todo México debiera ser una área protegida



Jajaj, no es tan fácil, pero si es importante platicar de ello.

Proteger y conservar los paisajes naturales y sus fenómenos ecológicos permiten tener en buen estado el agua, el aire y el suelo. Además, ayudan a que la fauna, flora, funga y los microbios se adapten a los efectos del cambio climático.





Las Áreas Naturales Protegidas son ambientes llamados ecosistemas, los cuales están muy poco alterados por las actividades humanas, o son ecosistemas que por sus funciones necesitan ser preservadas o restauradas.

¿Cómo son las ANP?



¡Síiiii!, ami-gui-tos.. un ecosistema es una comunidad de plantas, animales, hongos e incluso microorganismos, y sus relaciones con todos los elementos del lugar donde viven, es decir, con la luz solar, el agua, el suelo, la temperatura, el relieve.

¿Eco-sis-te-mas?



En México hay 232 Áreas Naturales Protegidas que representan cerca 100 millones de hectáreas. Están ubicadas en 29 estados del país.

Pero entonces, ¿Hay muchas?

¿Dónde están?



Eso se lo escuché a un Biólogo en La Radio Unicach

¡¡Síiii!!!, de hecho hay una ley del Gobierno de México: el artículo 44 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente que respalda la existencia de las Áreas Naturales Protegidas.

Parece como algo de política



¡Por cierto! Existen seis tipos de Áreas Naturales Protegidas:



1. Reservas de la Biosfera, como la Selva El Ocote
2. Parques Nacionales, como El Cañón del Sumidero
3. Áreas de Protección de Flora y Fauna, como Metzabok en La Selva Lacandona
4. Áreas de Protección de Recursos Naturales, como la Fraylescana
5. Monumentos Naturales, como Bonampak en La Selva Lacandona
6. Santuarios, como la Playa de Puerto Arista
7. Además otras Áreas Destinadas Voluntariamente a la Conservación

También son sitios de investigación científica y de recreación, lo que se traduce en educación sobre la naturaleza

¡Ooooooh!, bien que sabes de estas cosas Andy Balam, ¡Yo quiero saber más!

¡Espereeeeeeeeeeeeeennnnnnn! Es mucha información y no los quiero aburrir, ya hasta me dio sed. Que tal si nos vemos otro día y seguimos platicando.

¡Yo también!

Donde vive el quetzal ¿También es una ANP? ¿Y donde vive el tapir? ¿Y la sima de las cotorras?

¿El parque Caña Hueca es un Parque Nacional? ¿Chiapas es el estado que tienen mas ANP? Seguro que este Zoológico es una ANP, ¿verdad?





¡Síiii, por que así "platicadito" ta refácil de aprender

Bueno, es un trato, pues. Quizás a la próxima los llevo a mi selvita



¡Sí!, hasta pronto Balam, que bueno que venimos al ZooMAT.



Miren que dice aquel letrero "Lo que se conoce se quiere, y lo que se quiere se cuida" Juan Luis Cifuentes Lemus.

Hay futuro, hay esperanza para mi selvita, en esta niñez del presente.

Qué bonito mensaje.

Para saber más

Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, Gobierno de México 2024.

Áreas Naturales Protegidas.

<https://www.gob.mx/conanp/documentos/areas-naturales-protegidas-278226>. 08 de octubre de 2024.

Consultado el 24 de febrero de 2025.

Para ubicar las ANP en México puedes consultar:

<https://avesmx.conabio.gob.mx/ANP.html> y https://descubreanp.conanp.gob.mx/es/conanp/Todas_Las_ANP

Para conocer de ecosistemas puedes leer:

<https://www.biodiversidad.gob.mx/ecosistemas/ecosismex> y

<https://www.nationalgeographicla.com/medio-ambiente/2022/08/que-es-un-ecosistema>

De los autores

Mtra. Alma Rosa Martínez González
 Centro de Estudios Históricos

El Colegio de México
 armartinez@colmex.mx

Dr. Antonio Durán Ruiz
 Facultad de Humanidades

Universidad Autónoma de Chiapas
 antonio.duran@unach.mx

Dra. Catalina María Suárez Tovar

Laboratorio de Ecología Funcional
 Instituto de Investigaciones en
 Ecosistemas y Sustentabilidad

Universidad Nacional Autónoma de México
 csuarez@cieco.unam.mx

Dra. Claudia Azucena Durán Ruiz

Laboratorio de Fisiología y Química Vegetal
 Instituto de Ciencias Biológicas

Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas
 claudia.duran@unicach.mx

Dr. Esteban Pineda Díez de Bonilla

Instituto de Ciencias Biológicas

**Universidad de Ciencias
 y Artes de Chiapas**

esteban.pineda@unicach.mx

Dr. Felipe Ruan Soto

Laboratorio Taller de Procesos Bioculturales,
 Educación y Sustentabilidad
 Instituto de Ciencias Biológicas

Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas
 felipe.ruan@unicach.mx

Biol. Fridali García Islas

Instituto de Investigaciones Forestales

Universidad Veracruzana
 fridali.islas@gmail.com

Dr. Gerardo Carbot Chanona

Museo de Paleontología "Eliseo Palacios
 Aguilera"

**Secretaría de Medio Ambiente
 e Historia Natural**

gfcrobot@gmail.com

Biól. Iván Antonio Sandoval García

Laboratorio de Ecología y
 Sistemática de Nemátodos
 Facultad de Ciencias

Universidad Nacional Autónoma de México
 ivansandoval@ciencias.unam.mx

Dr. Iván de la Cruz Chacón

Instituto de Ciencias Biológicas

Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas
 ivan.cruz@unicach.mx

Dr. José David Álvarez Solís

Departamento de Agricultura,
 Sociedad y Ambiente

El Colegio de la Frontera Sur,

Unidad San Cristóbal de las Casas, Chiapas
 dalvarez@ecosur.mx

Dr. José Martínez Torres

Facultad de Humanidades

Universidad Autónoma de Chiapas

jose.torres@unach.mx

José Rodrigo Martínez Martínez

armartinez@colmex.mx

Dra. Limbania Vázquez Nava

Departamento de Agricultura,
 Sociedad y Ambiente

El Colegio de la Frontera Sur,

Unidad San Cristóbal de las Casas, Chiapas

Grupo de Investigación sobre la

Masificación de Agroecología

limbania.vazquez@ecosur.mx

Mtra. Luz Noyola Méndez

El Colegio de la Frontera Sur,

Unidad San Cristóbal de las Casas, Chiapas

luznoy@gmail.com

luz.noyola@posgrado.ecosur.mx

Mtro. Manuel Alejandro Morales Rivera

Laboratorio Taller de Procesos Bioculturales,
 Educación y Sustentabilidad
 Instituto de Ciencias Biológicas

Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas

manuel.morales@unicach.mx

Mtro. Noé Jiménez Lang

Investigador independiente

Comité editorial de **CANTERA**

tsukumraku@outlook.com

Dr. Pedro Adrián Aguilar Rodríguez

Instituto de Investigaciones Forestales

Universidad Veracruzana

pedroaguilarr@gmail.com

Mtro. Sergio de Jesús Siliceo Abarca

Posgrado en Ciencias Biológicas
 Instituto de Investigaciones en
 Ecosistemas y Sustentabilidad

Universidad Nacional Autónoma de México

sjsiliceo@iies.unam.mx

Biol. Valeria Barragán Reyes

Laboratorio Taller de Procesos Bioculturales,
 Educación y Sustentabilidad

Instituto de Ciencias Biológicas

Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas

valeria.barraganbiologia@gmail.com

Miguel Álvarez del Toro

Zoólogo autodidacta y figura emblemática de la
 conservación de la biodiversidad. Estuvo 52 años al
 frente del Instituto de Historia Natural del estado de
 Chiapas, donde creó el sistema estatal de Áreas Naturales
 Protegidas que incluyen las reservas El Ocote, El Triunfo,
 La Encrucijada y La Sepultura. Otro gran legado suyo
 es el parque zoológico que lleva su nombre: "Zoológico
 Regional Miguel Álvarez del Toro", o ZooMAT, en Tuxtla
 Gutiérrez, Chiapas.

De los Ilustradores

Biol. Fridali García Islas

Instituto de Investigaciones Forestales

Universidad Veracruzana

fridali.islas@gmail.com

Biol. Luiza Pângaro Pedrosa Barros (Gibirii)

**Universidade Estadual Paulista Júlio de
 Mesquita Filho, Campus Botucatu.**

luiza.pp.barros@unesp.br

Mtro. Noé Jiménez Lang

Investigador independiente

Comité editorial de **CANTERA**

tsukumraku@outlook.com

Dr. Noé Martín Zenteno Ocampo

Dirección de Extensión Universitaria

Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas

noe.zenteno@unicach.mx

Silke J. Pérez

Estudiante de Maestría
 Maestría en Agroecología

El Colegio de la Frontera Sur.

Yarica Singuila Aguilar Hernández

Licenciatura en Biología
 Instituto de Ciencias Biológicas

Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas

yaricasinguila09@gmail.com

Tonantzin Anael Leonor García Farrera

Licenciatura en Artes Visuales
 Facultad de Artes

Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas

anaeleonor07@gmail.com
 tonantzin.garciaf@e.unicach.mx



DIRECTORIO DEL INSTITUTO DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

Dra. Alma Gabriela Verdugo Valdez

DIRECTORA DEL INSTITUTO DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

Dr. Miguel Ángel Peralta Meixueiro

COORDINADOR DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO DEL INSTITUTO
DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

Mtro. Carlos Alberto Gellida Esquinca

SECRETARIO ACADÉMICO DEL INSTITUTO
DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

Dr. José Antonio de Fuentes Vicente

COORDINADOR DE LA MAESTRÍA EN CIENCIAS EN BIODIVERSIDAD Y
CONSERVACIÓN DE ECOSISTEMAS TROPICALES

C.P. Fernando Morales Gómez

SECRETARIO ADMINISTRATIVO

Dra. Maria Silvia Sánchez Cortés

MAESTRÍA EN DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS BIOLÓGICAS Y QUÍMICAS

Dra. Dulce María Gómez Pozo

COORDINADORA DE LA LICENCIATURA EN BIOLOGÍA

Dr. Miguel Ángel Peralta Meixueiro

COORDINADOR DEL DOCTORADO EN CIENCIAS EN BIODIVERSIDAD
Y CONSERVACIÓN DE ECOSISTEMAS TROPICALES

Dr. Francisco Javier Toledo Solís

COORDINADOR DE LA LICENCIATURA EN BIOLOGÍA MARINA
Y MANEJO INTEGRAL DE CUENCAS

COMITÉ ORGANIZADOR DE CANTERA

COMITÉ EDITORIAL

Iván de la Cruz Chacón

Claudia Azucena Durán Ruiz

Noé Jiménez Lang

Antonio Durán Ruiz. Revisor de estilo

Sergio Siliceo Abarca. Fotógrafo

Fridali García Islas. Ilustradora

COMITÉ TÉCNICO DE EDICIÓN

Dr. Noé Martín Zenteno Ocampo

Mtro. Salvador López Hernández

Departamento de Procesos Editoriales
de la UNICACH

APOYO INSTITUCIONAL

CONSEJO EDITORIAL DEL INSTITUTO
DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

Dra. Alma Gabriela Verdugo Valdez

Dra. Lorena Luna Cazáres

Dr. Felipe Ruan Soto

REVISIÓN GENERAL DEL NÚMERO

Mtra. Erika Cecilia Pérez Ovando

Mtro. José Alexis De Aquino López

Dr. Gerardo Carbot Chanona

