

Vol. 3 | No. 1 | julio 2026 | Durango, México

ISSN-3061-855X

Diversaberes

Red de Monitoreo y Aviturismo Comunitario de Oaxaca

No cualquier
figura es un buen
mapa

Siempre quedarán
las flores

Interpretación
ambiental

La bebelama

Revista de divulgación científica



Créditos

Editor en Jefe

Jesús Guadalupe González Gallegos

Editor de sección barra científica

Juan Fernando Pío-León

Editora de sección barra ilustrativa

Lizeth Ruacho-González

Editora de sección barra literaria

Georgina A. Tena-González

Diseño editorial y versión electrónica

Heriberto Ávila González

Editores asociados

Heriberto Ávila González

Arturo Castro Castro

Martha González Elizondo

Norma Leticia Piedra Leandro

Daniel Herrera Maldonado

Isaí David Barba Acuña

Ricardo Ramírez Maciel

Ricardo Guerrero Hernández

Inocencia Arellano Mijarez

Contacto

Dirección: Boulevard Sahuatoba, No. 204,

Fraccionamiento Parque Milenio

(Centenario), Durango, Mexico.

Correo: jardinetnobiologicodgo@gmail.com

Sitio web: www.jeed.com

Red de Monitoreo y Aviturismo Comunitario de Oaxaca

No cualquier
figura es un buen
mapa

Siempre quedarán
las flores

Interpretación
ambiental

La bebelama

Revista de divulgación científica

Vol. 3 | No. 1 | julio 2026

Diversaberes, Vol. 3, No. 1, enero-julio 2026, es una publicación semestral editada por el Instituto Politécnico Nacional, a través del Jardín Etnobiológico Estatal de Durango (JEED) y el Herbario CIIDIR en alianza con el Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional (CIIDIR Unidad Durango). Blvd Sahuatoba 204. Fracc. Parque Milenio (Bicentenario), Durango, CP. 34045, Durango, México. Teléfono: 6188142091 ext. 82654 <https://www.ciirdurango.ipn.mx/diversaberes/>, Editor responsable: Dr. Jesús Guadalupe González Gallegos. Reserva de Derechos al Uso Exclusivo del Título No. 04 - 2025 - 011717200200 - 102. ISSN: 3061-855X, ambos otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor. Responsable de la última actualización de este número, Claudia Elia Soto Pedroza, Unidad de Tecnología Educativa y Campus Virtual del CIIDIR-IPN, Calle Sigma 119 Fracc. 20 de noviembre II, C.P. 34220 Durango, México. Fecha de la última modificación 31 de julio de 2026. Las opiniones expresadas por los autores no necesariamente reflejan la postura del editor de la publicación. Queda estrictamente prohibida la reproducción total o parcial de los contenidos e imágenes de la publicación sin previa autorización del Instituto Politécnico Nacional.

Editorial

Nos complace traerles un nuevo número de Diversaberes en el que tenemos un menú nutrido. Los humanos solemos atribuir parte de nuestras características a los elementos que nos rodean, podemos hablar de naturaleza cruel, de malas hierbas, o simbolizar cualidades humanas con algunos animales, como la laboriosidad con las abejas, el ser platicador con los pericos, o la falta de intelecto con un burro. Pero ¿qué sucede si somos nosotros mismos y nuestro comportamiento lo que miramos desde los lentes de la naturaleza?... El texto Siempre quedarán las flores es un ejemplo de esta confrontación; acompáñanos en esta travesía en que las plantas nos enseñan que la diversidad es la regla y no la excepción. También aprenderemos que la ciencia, la apreciación y la conservación de la naturaleza se construyen y se comunican en un diálogo entre investigadores y los diferentes integrantes de la sociedad; nos presentan un proyecto de participación ciudadana en que “los que cuidan la tierra” (*Nandaa ñu'u*) se organizan, conversan y trabajan para monitorear y proteger a las aves de Oaxaca; en paralelo, tenemos una contribución en que se nos habla de los principios fundamentales de la interpretación ambiental, esta serie de estrategias encaminadas a entender la manera en que percibimos y entendemos a la naturaleza que nos rodea, y que promueve una relación más amable, positiva y responsable de la humanidad frente a la naturaleza. Por otra parte, las plantas son nuestras eternas acompañantes y suelen ser testigos destacados de sucesos históricos; esto lo podemos constatar en el artículo de la bebelama, en que este árbol atestiguó el triunfo de los sinaloenses contra las incursiones francesas en 1864. La barra ilustrativa nos comparte algunas postales e información sobre un tipo particular de suelo, los izotes y nopales, así como una guía de instrucciones de qué hacer si encuentras un pajarito. En las contribuciones literarias tenemos a unos congresistas fúricos ante los malos augurios de la investigación en materia de la composición de la sangre humana, una mirada a la vida en los desiertos del norte del país, y la celebración de la vida de un gran naturalista mediante un poema. Finalmente, contamos con un fragmento de una entrevista a la Dra. Celia López González quien ha dedicado su vida en tratar de comprender a unas criaturas peludas y voladoras que a veces son muy mal juzgadas.

En esta ocasión el número de la revista está engalanado con las ilustraciones de Fátima Janet Bracamontes González, Alia Maldonado Medina, Iván Vladimir Basulto Orozco, José Eduardo González Gallegos, Abraham Mercado e Israel Noriega Villa.

Contenido

Barra científica

Recuerda: no cualquier figura es un buen mapa	1
Siempre quedarán las flores	7
<i>Nandaa ñu'u'</i> , los que cuidan la tierra: construyendo la Red de Monitoreo y Aviturismo Comunitario de Oaxaca	19
La interpretación ambiental, un puente para la reconexión entre ser humano y naturaleza	29
La bebelama, el árbol emblemático de la batalla contra los franceses en San Pedro, Navolato, Sinaloa, México.	36

Barra ilustrativa

Arenosol (Santa María Colotepec, Oaxaca)	43
Si encuentras un pajarito fuera de su nido	44
Izote	45
Nopal	46

Contenido

Barra literaria

La última seca	47
----------------	----

El Congreso Mundial	49
---------------------	----

La vida de un naturalista	51
---------------------------	----

Personajes biodiversos

Entrevista a Celia López González	52
-----------------------------------	----

MEMBRESÍA 2026

AMIGOS DEL Jardín Etnobiológico Estatad de Durango A.C.

Forma parte de una comunidad que conserva, investiga y comparte la riqueza biocultural de Durango

Miembro Semilla

Beneficios

**\$500
al año**

- ✓ Descuentos en talleres y actividades
- ✓ Acceso prioritario a eventos seleccionados
- ✓ Invitaciones exclusivas para miembros
- ✓ Recursos digitales y contenidos especializados

¡Únete hoy!

Miembro Guardián

Incluye todos los
beneficios
del miembro semilla más:

**\$2,000
al año**

- ✓ Mayor descuento en talleres y actividades
- ✓ Acceso gratuito y prioritario a experiencias seleccionadas
- ✓ Cursos y conversatorios
- ✓ Acceso anticipado a nuevos contenidos y publicaciones
- ✓ Reconocimiento como Aliado del JEED y credencial digital especial



Jardín
Etnobiológico
Estatad de
Durango



Biodiversidad



Agroecosistemas
tradicionales



Educación
ambiental



Diálogo
de saberes



Jardín Etnobiológico Estatal de Durango



Boulevard Sahuatoba 204, Las Margaritas, 34045 Durango, Dgo.



www.jeed.com.mx



618 303 6905

Recuerda: no cualquier figura es un buen mapa

Fernando Ayala Niño^{1*}, Francisco López Galindo¹ y Francisco Bautista Zúñiga²

¹Laboratorio de Edafología Aplicada y Servicios Ambientales, UBIPRO, Facultad de Estudios Superiores Iztacala, UNAM.

²Centro de Investigación en Geografía Ambiental, Universidad Nacional Autónoma de México, Morelia 58190, Michoacán, México.

*autor de correspondencia: fayala1577@gmail.com

Cuando estás hojeando una revista científica, una nota o un artículo de investigación, es muy probable que te encuentres con imágenes, figuras o ilustraciones de todo tipo: fotografías de animales o cosas, gráficas de datos, diagramas explicativos, esquemas e incluso, alguno que otro mapa por ahí. A primera vista, todas estas representaciones parecen cumplir con la misma función, que es ilustrar y complementar lo que dice el texto. Pero hay una diferencia fundamental que muchas veces pasa desapercibida, incluso entre los mismos investigadores: un mapa no es una figura más. Es algo mucho más complejo, con su propio lenguaje, sus propias reglas y su propio modo de comunicar información. Entender estas cualidades es importante y, en este texto, te vamos a explicar por qué.

De acuerdo con la Real Academia de la Lengua Española, una figura es definida como una representación gráfica de un ser o un objeto; ilustración que acompaña a un texto para adornarlo o explicarlo. Mientras que un mapa es la representación geográfica de la Tierra o parte de ella en una superficie plana, en la que se da información relativa a una ciencia determinada.



Figura 1. Guía de identificación de diferencias entre mapas y figuras.

Los mapas nos acompañan desde la antigüedad

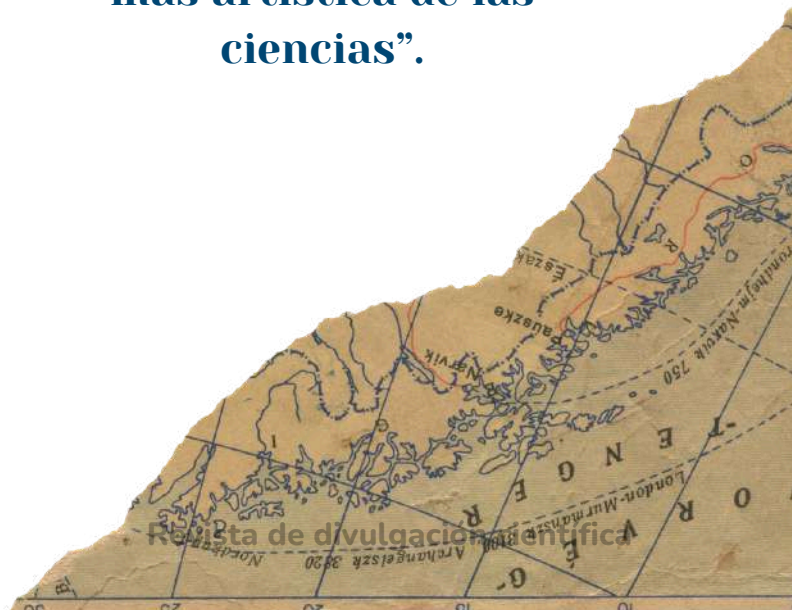
Los mapas nos han acompañado desde la antigüedad y es la herramienta preferida para orientarnos, llegar al lugar que necesitamos, ubicar sitios de interés como ríos, cascadas, ruinas arqueológicas, cuerpos de agua, parcelas agrícolas, cerros y montañas mostrando las características de un territorio; e incluso existen mapas que ilustran fenómenos demográficos y cuestiones culturales². También están presentes en nuestra vida cotidiana: quizá el ejemplo más cercano es cuando lo utilizamos en aplicaciones como *Google Maps*, *Waze*, *Google Earth*. Pero también son indispensables en las publicaciones científicas.

¿Te has preguntado cómo fueron los primeros mapas? Mucho tiempo antes de los teléfonos inteligentes, los satélites y los dispositivos de geoposicionamiento llamados GPS (*Global Positioning System*), las culturas antiguas de todo el mundo ya representaban su entorno de manera cartográfica. Desde la antigua Babilonia, los griegos y romanos, hasta nuestros antepasados mesoamericanos mexicanos, mayas, olmecas y totonacas, existían sofisticados sistemas cartográficos con toponimias⁵ propias, es decir, nombres específicos para designar lugares, territorios, ríos, montañas y planicies, cargados de significado cultural y geográfico. En estos sistemas cartográficos se representaban cuestiones territoriales, parcelarios, usos de suelo, rutas comerciales, rutas de peregrinaje

tenencia de la tierra e incluso fenómenos astronómicos, plasmados en materiales tan variados desde pieles de animales, papel amate y fibras vegetales como la tela que sale del maguey con lo que preparan el mixiote.

La misma palabra *cartografía* guarda una historia fascinante. Proviene del francés *carte* y del griego *grafía* que significan respectivamente mapa y escritura. Sin embargo, hay más: el término *carta*, que también se usaba para referirse a los mapas, comparte la misma raíz con el griego *χάρτι* (*khartí*), que significa papel o papiro. Esta conexión no es casual, ya que los primeros mapas conocidos se elaboraron precisamente sobre hojas de papiro. De esta manera, la cartografía es literalmente una combinación entre arte y ciencia de describir el territorio, tal como lo define Paul Theroux en su libro *El uso de la cartografía en la investigación geográfica regional*:

“La cartografía es la más científica de las artes y la más artística de las ciencias”.



Los mapas en la ciencia: más allá de una bonita imagen

Dentro de los documentos científicos, los mapas son un tipo de figura, entendiendo a las figuras como recursos visuales que ayudan a que el lector comprenda mejor un texto, ya que ponen en contexto la información proporcionada. Aquí nos gustaría recordarte que los mapas son un tipo de imagen especial debido a la manera en que se utilizan y su importancia en los textos científicos, periodísticos e informativos en general.

Un mapa formal, es decir, el que aparece en una publicación científica, no es sólo una imagen estética del territorio. Un mapa es una representación precisa y codificada de información geoespacial.

A diferencia de un mapa informal, donde se puede privilegiar lo visual o lo decorativo, el mapa formal tiene como prioridad la exactitud, la trazabilidad y la posibilidad de que otros investigadores reproduzcan y verifiquen los datos presentados.

¿Qué debe tener un mapa para ser un mapa?

En disciplinas como la biología, el urbanismo o la geografía¹, un mapa es con frecuencia el principal resultado de la investigación. Saber leer y comprender un mapa requiere conocer las condiciones ambientales, físicas y biológicas y sus relaciones, ya que todos estos factores también pueden representarse en mapas de forma individual. Cuando sólo se presentan algunas figuras o texto descriptivo, se pierde información valiosa que el lector necesita para contextualizar los resultados obtenidos.



Figura 2. Elementos que componen a un mapa.

Aunque parezca increíble, existen diversas reglas, estándares y organizaciones internacionales que regulan los principios para la elaboración y preparación de mapas³, tales como la *International Cartographic Association* (ICA), el *United Nations Geographic Information Working Group* (UN_GGIM), la *International Organization for Standardization* (ISO) y el *Open Geospatial Consortium* (OGC). Estas instituciones establecen criterios claros y precisos sobre cómo debe prepararse, presentarse e intercambiarse la información geoespacial.

Un mapa que no cumple con los elementos básicos es una figura y se convierte en una ilustración del territorio. El Cuadro 1 y la Figura 2 muestran cuáles son esos elementos obligados.

Cuadro 1. Elementos que acompañan a los mapas.

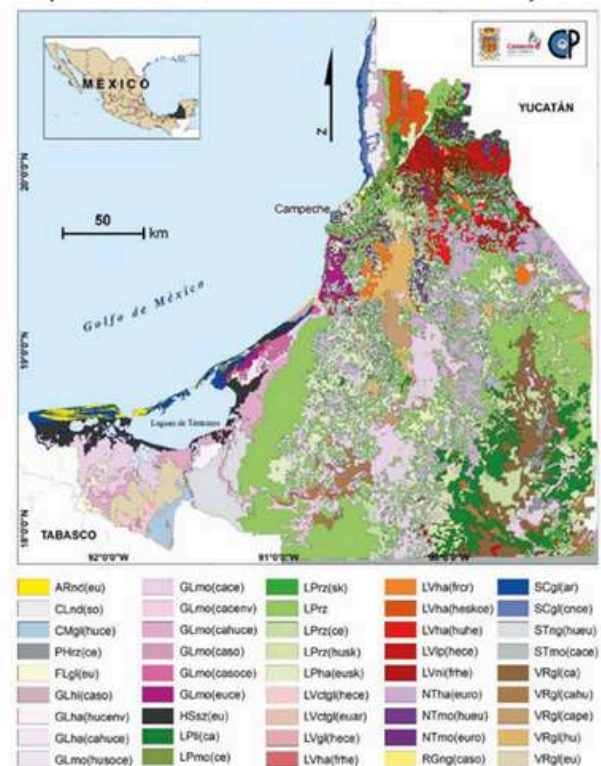
Característica	Función
Título	Describe que representa el mapa Indica la zona geográfica
Escala	Muestra la relación entre distancia en el mapa y la distancia real Permite calcular medidas reales
Orientación	Rosa de los vientos o flecha que indique el norte Ayuda a ubicar correctamente los elementos dentro del mapa
Coordenadas	Latitud y Longitud Permite ubicar puntos específicos con precisión
Leyenda	Explica los símbolos usados en el mapa Ayuda a interpretar los elementos del mapa
Simbología	Símbolos estandarizados para representar elementos Pueden ser líneas, puntos, colores o tramas
Fuente de Información	Créditos de donde se obtuvo la información y Año de elaboración
Proyección	Método que representa la superficie esférica de la tierra en un plano
Datum	Punto de referencia geodésico que define el sistema de coordenadas La posición base para todas las mediciones geográficas

Pensemos, por ejemplo, en la escala: sin este valioso elemento, no es posible saber si el mapa representa un municipio, un estado o un continente. O en la leyenda: sin ella, los colores y símbolos del mapa no dicen nada. Cada uno de estos elementos cumple una función específica dentro del conjunto. De hecho, todos los elementos del mapa, desde la rosa de los vientos, la barra de escala, los polígonos que representan cada unidad espacial, el título y las coordenadas geográficas, son en sí mismos, representaciones gráficas, pero cobran sentido únicamente como parte del ensamble completo que es el mapa.

Las figuras: aliadas, no sustitutas

Ya que has llegado hasta aquí, te has de preguntar: ¿Las figuras entonces, no tienen un valor científico? La respuesta es todo lo contrario. Una buena figura puede ser de gran ayuda para complementar lo que un mapa muestra. En la geografía de suelos, por ejemplo, alguna secuencia de suelos a través de un transecto, que es una representación de cómo cambian los suelos a lo largo de un área específica, nos permite explicar con precisión las secuencias de suelo⁴. Además, a un nivel de paisaje, donde se incluyen varios grupos de suelo en grandes extensiones de terreno, cobra sentido cuando se ilustran de forma visual (Mapa 1).

Mapa de unidades de suelos del estado de Campeche



Mapa 1. Ejemplo de un mapa temático de suelos. Datum: WGS 1984; Sistema de Coordenadas: GCS WGS 1984; Unidades: grados; Fuente de Información: Colegio de Postgraduados (CP) Campus Tabasco, INEGI.

Así, mapas y figuras no compiten entre sí, sino que se complementan. El mapa ofrece el marco geoespacial preciso de un lugar en el planeta tierra; la figura, por el contrario, ilustra los procesos, tendencias o cambios que ocurren dentro de ese marco.

Recuerda: a un buen mapa no le puede faltar...

Un mapa representa un sistema complejo de información georreferenciada que permite la comunicación objetiva de datos espaciales. La ausencia de elementos como la escala, la leyenda o el sistema de coordenadas puede degradar un mapa a una simple ilustración, haciendo que pierda información y su potencial como herramienta de análisis y comprensión real del territorio.

El problema más común no es que los investigadores o estudiantes no conozcan los mapas, sino que, al publicarlos, los tratan de simplificar demasiado: reduciendo el tamaño, quitan elementos para que “quepan” en la página o sección solicitada y terminan presentando lo que debería ser un mapa como una figura decorativa. Con estas simples acciones, la información científica del mapa se pierde.

Las nuevas generaciones de investigadores deben ser rigurosos al presentar un mapa, defenderlo y garantizar que se cumplan los estándares cartográficos. Esto no solo mejora la calidad de la comunicación científica, sino que también garantiza la veracidad y seriedad de los resultados y la posibilidad de que otros los verifiquen. Así que ya lo sabes, la próxima vez que veas un mapa en un artículo, ya sabrás qué elementos buscar para identificar si realmente es un mapa o si le falta algo importante, o si deseas ver y disfrutar de los mapas busca portales de revistas que los publican, como el *Journal of Maps* o *Terra digitalis*.

Referencias:

1. Bautista F. (2021) Geostatistical analysis of soil properties of the karstic sub-horizontal plain of the Yucatán peninsula. *Tropical and Subtropical Agroecosystems* 24: 1-11.
2. Conaliteg (2023) Cartografía de México y el Mundo. <https://libros.conaliteg.gob.mx/2023/P0CMA.htm#page/174> (consultado el 26 de noviembre de 2025).
3. Olson J.M. (2001) Cartography. En: Smelser N.J. y P.B. Baltes (eds.) *International Encyclopedia of the Social & Behavioral Sciences*. Elsevier, Oxford, pp. 1495-1501.
4. Palma-López D.J., J. Zavala-Cruz, F. Bautista-Zúñiga, M.A. Morales-Garduza, A. López-Castañeda, E.D. Shirma-Torres, R. Sánchez-Hernández, A.J. Peña-Peña, y S. Tinal-Ortiz (2017) Clasificación y cartografía de suelos en el estado de Campeche, México. México. *Agroproductividad* 10: 71-78.
5. Riesco-Chueca P. (2010). Nombres en el paisaje: La toponimia, fuente de conocimiento y aprecio del territorio. *Cuadernos Geográficos* 46:7-34.



Siempre quedarán las flores

Alia Maldonado Medina ¹ y Ricardo Ramírez Maciel ^{2*}

¹Lic. en Biología, Universidad de Guadalajara.

²Seguimiento Pedagógico, Maestría en Educación Ambiental, Universidad de Guadalajara.

*autor de correspondencia: ricardo.ramirez6312@academicos.udg.mx

Brotes sin plantas nodrizas

En mi infancia pasaba la mayor parte del tiempo en soledad. Nací en una familia matriarcal y fui el único “varón”, un rol cargado de expectativas que me alejaban de mi entorno. Esperaba que la escuela me permitiera explorar nuevas dinámicas sociales. Sin embargo, el primer día de clases reveló la fuerza normativa del género; la división tajante entre niños y niñas se presentó como una verdad incuestionable. Desde los primeros recuerdos, mi identidad se inclinaba hacia lo femenino, pero el entorno insistía en orillarme a un destino que no correspondía a mi vivencia interna.

Cuando pedí a mi madre que no quería sentarme con los niños, consiguió que me cambiaran de mesa. Sin embargo, ese gesto trajo consigo el rechazo y el acoso de los compañeros. Se sumó entonces el descubrimiento de la dificultad que tenía para leer y escribir, lo que complicó aún más mi inserción escolar. En contextos de exclusión, mis sentidos se convirtieron en una parte fundamental de mi experiencia, así como la necesidad de encontrar modos de comunicarme y habitar silenciosamente.

En la desolación conocí a las plantas, quienes se convirtieron en acompañantes permanentes. En el jardín del preescolar había un sauce y una nochebuena, aislados del área de juegos. Ese rincón tranquilo se volvió mi refugio. Entre plantas encontraba una quietud y un modo de existir que resultaban más cercanos a lo que me ofrecían las personas. Tranquilas y ajenas al lenguaje simbólico humano, permitían habitar el silencio. Su presencia, discreta pero constante, proporcionaba un modo de existir. En ellas reconocí una forma de resistencia y serenidad que, con el tiempo, se convertiría en una guía para comprender mi identidad.

¿Y dónde quedaban las flores?

Mientras crecía, incrementaba la inquietud por comprender el cuerpo, la sexualidad y el origen del sistema de dualidades que estructuran nuestras sociedades. La formación en un entorno conservador y religioso, saturado de tabúes y escaso acceso a información certera, agudizaba la violencia cotidiana, empujando mi necesidad de entender por qué habitaba mi cuerpo con extrañeza, y por qué me resultaba imposible asumir una sexualidad impuesta.

Las primeras búsquedas ofrecían explicaciones normativas centradas en la dicotomía pene-vagina, hasta que encontré el término “hermafroditismo”, ahora reemplazado por “intersexualidad”. Palabra que describe a quienes nacen con órganos reproductivos que combinan características macho-hembra, y por tanto “diferentes” respecto a lo considerado común. Descubrir que el concepto también se aplicaba a la sexualidad vegetal, abrió mi inquietud por comprender qué tan sólida era la idea del sexo como categoría fija.

Se ha mostrado que el desarrollo sexual está conformado por una serie de procesos interdependientes que van desde la activación diferencial de genes y señales embrionarias, hasta la acción modulada de hormonas y receptores en distintos tejidos¹. Investigaciones subrayan que los rasgos asociados al sexo, tales como cromosomas, gónadas, gametos, sistemas endocrinos, y conductas reproductivas, no siempre se alinean de manera uniforme, sino que varían entre individuos y especies^{2,3}, incluso a lo largo de la vida de un individuo. Estudios en biología evolutiva y desarrollo proponen que el sexo es un rasgo conformado por múltiples ejes biológicos que interactúan, en lugar de responder a un criterio binario⁴. Revelando que las definiciones sobre lo binario cambian a lo largo del desarrollo y a medida que la ciencia amplía su comprensión sobre la diversidad biológica.

El historiador Thomas Laqueur, muestra que las diferencias sexualmente significativas, han variado según los contextos culturales. Estudiar dos mil años de pensamiento sobre el sexo le permitió mostrar el tránsito que el modelo unisex mantuvo hasta el siglo XVIII. Aristóteles veía el sexo como un principio cósmico y no como una realidad anatómica inmóvil⁵. Contrario a lo que sucede hoy, donde suele tomarse al cuerpo como una “verdad biológica” que determina el género, antes de la Ilustración, no era considerado más real que la cultura,

porque hombres y mujeres eran interpretados como variaciones de un mismo cuerpo, debido a que los órganos femeninos se entendían como versiones internas de lo externo masculino y viceversa.

La transición del modelo unisex al binario enseña que no estamos ante diferencias reales, sino ante cambios de percepción moldeados por las culturas, y asumimos como hechos ciertos patrones, sin detenernos a pensar o cuestionar lo que nos han enseñado a notar previamente.

Cuando observamos de cerca la naturaleza, podemos ver muchas formas de reproducción que no se limitan únicamente a los sexos masculino y femenino. El mundo vegetal desafía su comprensión rígida al mostrar una diversidad sexual abrumadora. Aproximadamente 90% de las angiospermas o plantas con flores poseen estambres (estructuras masculinas) y carpelos (estructuras femeninas) en una misma estructura floral, lo que favorece la autopolinización o polinización cruzada⁶.

El resto de plantas no se quedan atrás, ya que presentan variados sistemas, como las especies **dioicas** donde se diferencian los individuos masculinos de los femeninos; las **monoicas**, cuyas flores masculinas y femeninas están en un mismo organismo; las **polígamas** que presentan combinaciones de flores hermafroditas, masculinas y femeninas en una misma o distintas plantas; y otras que presentan expresiones sexuales que cambian según factores ecológicos⁷ (Figura 1).

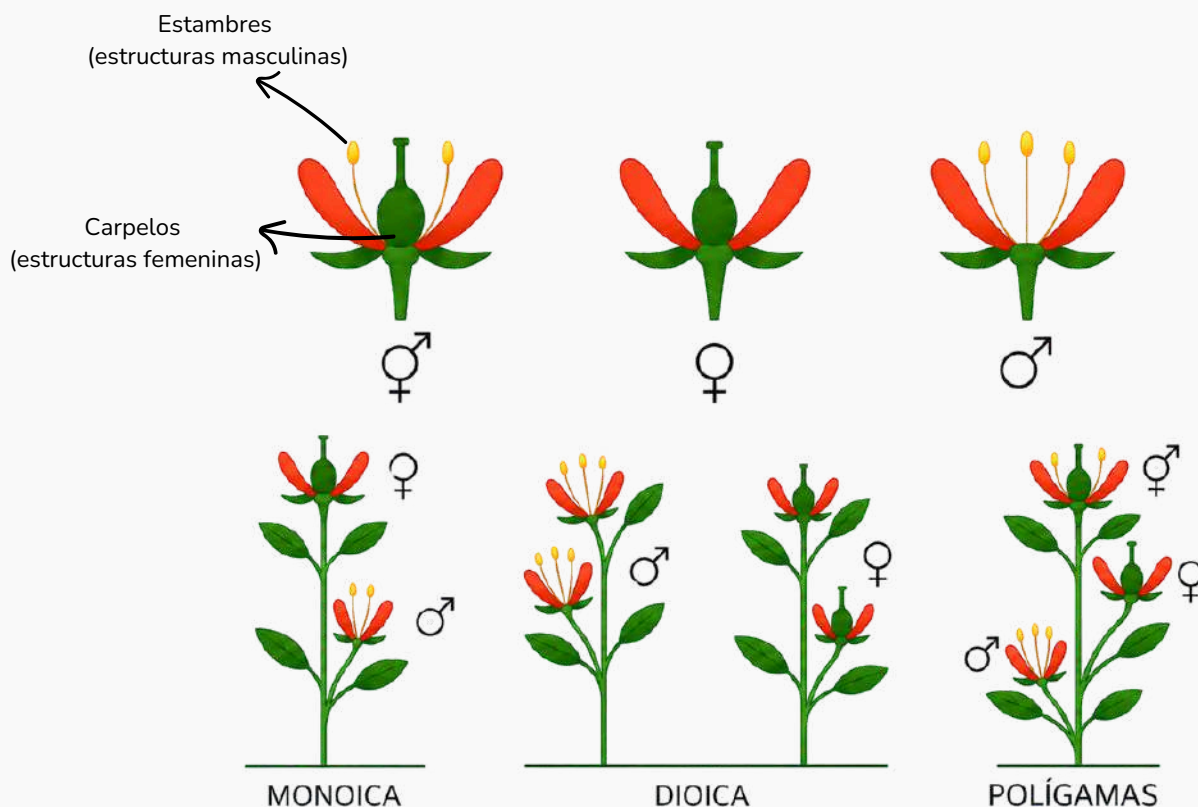
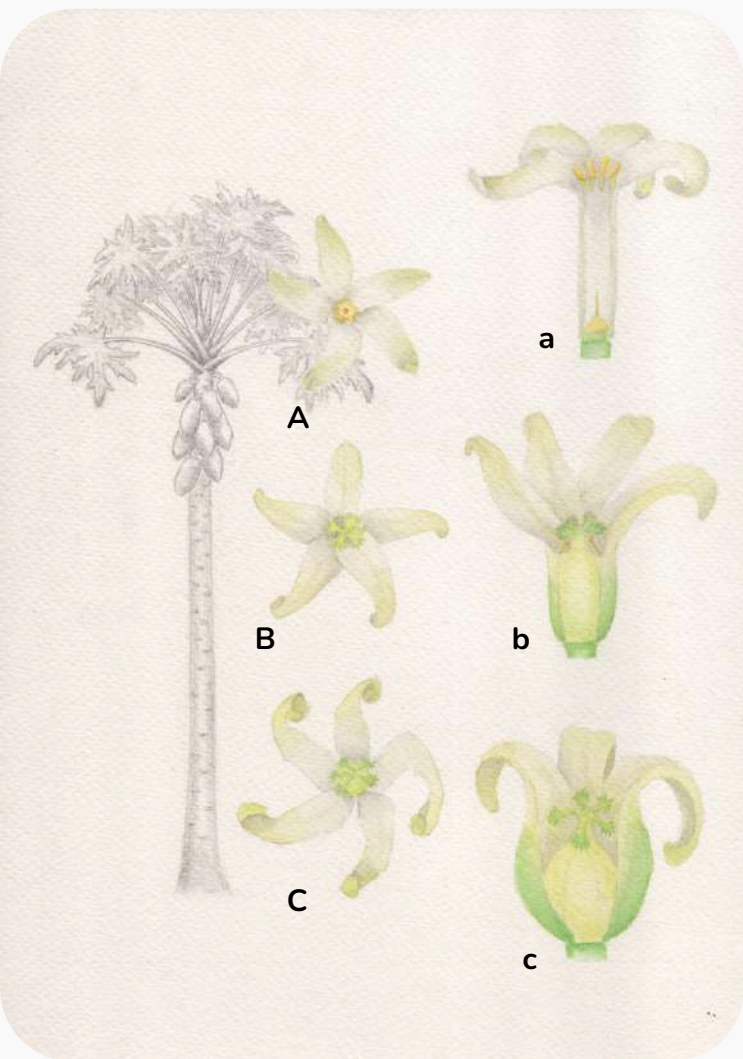


Figura 1. Tipos de estructuras sexuales florales y sistemas reproductivos vegetales. Ilustración Alia Maldonado Medina.



Flores de la papaya (*Carica papaya*); A,a) flor masculina, B,b) flor hermafrodita y C,c) flor femenina. Ilustración Fátima Janet Bracamontes González

Sobre las plantas que expresan variantes sexuales según las condiciones ambientales, se puede mencionar la papaya (*Carica papaya*), que desarrolla flores hermafroditas en individuos masculinos cuando escasean las plantas femeninas, mostrando una notable plasticidad reproductiva⁸. La espinaca (*Spinacia oleracea*) es usualmente dioica, también ajusta su sexo en función de factores como la luz o la temperatura⁹; de manera similar, la marihuana (*Cannabis sativa*) puede mostrar hermafroditismo, ante la falta de agua o algunos nutrientes, produciendo flores masculinas en plantas femeninas¹⁰.

También existen otros mecanismos sofisticados, como la flexistilia en especies del género *Alpinia*, donde el estigma cambia de posición según la hora del día, para evitar la autopolinización¹¹, o el caso de *Arisaema triphyllum*, planta donde los individuos jóvenes y pequeños suelen ser masculinos, mientras que los más grandes y saludables se transforman en femeninos¹². Incluso en ciertos agaves mexicanos, las flores pueden cumplir temporalmente funciones reproductivas distintas, según la disponibilidad de polinizadores o las condiciones del medio donde viven¹³.

Ante la riqueza de formas y posibilidades sexuales que presentan las plantas, resulta paradójico que la humanidad siga aferrada a un sistema sexual rígido y binario.

Aunque ya se reconoce ampliamente que el género es una construcción social, persiste la creencia de que se trata de una categoría inmutable. Las ideas preconcebidas de lo que "deberían ser" hombres y mujeres, se asumen sin cuestionar, ignorando la diversidad de experiencias, expresiones y cuerpos existentes. Esto se enmarca en una lógica cultural occidental profundamente dualista, que ha borrado o marginado formas de vida que no encajan en sus normas.

Antropológicamente, múltiples culturas y comunidades originarias, con cosmovisiones vinculadas con la naturaleza, han concebido el género de maneras más amplias.

En la década de 1970, se documentó un tercer género, identidad situada más allá del **binarismo** representado por: las *hijras* en la India; las personas de dos espíritus en América del Norte; los *chotos* de Veracruz; los *marisoles* de Cuajinicuilapa; y las *muxes* del Istmo de Tehuantepec^{2,14,15}.

Es llamativo que, en el caso de México, pareciera existir una relación entre la diversidad de plantas y la cultura de género, ya que solo en Oaxaca, estado que alberga cerca del 40% de la flora nacional, representada por más de 8,900 especies de angiospermas, se reconoce a las *muxes* como un tercer género en la cultura zapoteca asentada en el Istmo de Tehuantepec, un territorio de enorme biodiversidad^{16,17,18}.

Para la cosmovisión zapoteca, el género no es una condición estrictamente biológica, sino una designación divina. La tradición oral cuenta que, al crear a la humanidad, los dioses mezclaron semillas masculinas y femeninas para dar origen a seres que portan ambas energías, de donde se originan las *muxes*. Metáfora de las semillas que unifica la diversidad sexual con las plantas y, mantiene la idea de que la pluralidad de formas es un principio natural¹⁹.

Las *muxes* desempeñan roles centrales en la vida social zapoteca, como cuidadoras, artesanas, organizadoras de ceremonias y guardianas de tradiciones. A pesar de su reconocimiento histórico, en las últimas décadas han enfrentado violencia y discriminación derivadas de la imposición de valores occidentales binarios, compartiendo muchas de las problemáticas de las personas **transgénero** en México²⁰.

Binarismo: Concepción o estructura que clasifica la realidad o las identidades en solo dos categorías distintas y cerradas, sin reconocer la existencia de alternativas o estados intermedios.

Transgénero: Término utilizado para una persona cuya forma de existir y expresarse rompe con las normas tradicionales de género.

Migrar con la digna diversidad

La experiencia de no pertenecer adquirió una intensidad particular durante mi adolescencia. Las agresiones físicas y emocionales se multiplicaron, pero aun así me negué a modificar mi expresión femenina. El barrio donde crecí, marcado por la marginación y la violencia, carecía casi por completo de vegetación. Ausencias que me llevaron a buscar refugio en los límites del pueblo, donde el paisaje árido, con encinares dispersos, nopaleras, pastizales y matorrales espinosos, sobrevivía en una especie de “abandono”. La enseñanza local dominante inculcaba que la naturaleza solo valía si era frondosa, húmeda, siempre verde. Con el tiempo, descubrí que en lo árido también anidaba una diversidad sorprendente. A la sombra de un huizache, mi presencia parecía formar parte de los ritmos del atardecer que encontraba un respiro, junto con aquellas plantas que permanecían en su lugar, constantes, extendiendo sus raíces cada vez más profundas entre suelos pedregosos y sus ramas por los vientos, donde se podían ver semillas que buscaban alcanzar otras tierras donde germinar (Figura 2).



Figura 2. Germinado en Huizache. La inflorescencia de *Vachellia farnesiana* es hermafrodita, es sustento de diversidad de polinizadoras y al caer nutre los suelos áridos, preparando el terreno para que otras plantas menos resistentes puedan crecer. Ilustración Alia Maldonado Medina.

El crecimiento del pueblo transformó los espacios. Extensas áreas vegetales fueron destruidas para dar paso a monocultivos de agave, convertidos después en patrimonios culturales que, con una denominación de origen, ocultaban la pérdida de la diversidad que habían provocado (Figura 3). En paralelo, se produjo mi desplazamiento. Se me insistía en que debía abandonar el pueblo si quería vivir sin miedo, de tal modo que la migración no fue una elección, sino un mecanismo de supervivencia. La ciudad trajo consigo otra forma de soledad y la revelación de una desigualdad más sutil, porque el acceso a lo natural no era para todos. Mis únicos encuentros con la vegetación se daban en los jardines universitarios, tras atravesar kilómetros de monocultivos. Comprendí entonces que el paisaje cotidiano moldea nuestra sensibilidad y condiciona las maneras en que habitamos nuestros mundos, sumergidos en vidas individuales.



Un gesto mínimo cambió mi percepción. Al concluir el verano, los monocultivos comenzaron a secarse; algunas flores emergían entre la tierra empobrecida, entre ellas un gigantón (*Tithonia tubaeformis*) que justamente se considera una planta que “amenaza” a la agroindustria (Figura 4). Aquellos espacios diseñados para impedir la vida no lograban contenerla por completo. La aparición de esas plantas, breves, luminosas e insistentes, revelaba su resistencia silenciosa. Irrupción en la que reconocí algo propio, una vitalidad que persiste incluso en condiciones adversas.

De ahí me surgió la analogía de si el sistema de género binario en el que vivimos podría entenderse como un monocultivo, porque en ambos la vida es artificialmente fijada, negándose su conexión con otros seres, con la justificación de una supuesta eficiencia productiva, y con ello, el exterminio violento de mundos vivos, endémicos, antes interdependientes y conectados a la red de la vida. Después encontré que Vandana Shiva propuso el concepto de los *monocultivos de la mente* para reflexionar sobre lo invasivos que pueden llegar a ser estos modelos, no sólo desde una perspectiva ecológica, sino también cultural. Advierte que estos monocultivos buscan erradicar la diversidad de pensamiento, la riqueza de la experiencia y la pluralidad de percepciones del mundo. Así como la tierra pierde su fertilidad en un monocultivo, nuestras mentes se empobrecen cuando se nos exige encajar en una sola forma de ser o pensar²¹.

Por eso considero necesario cuestionar todo relato dominante que pretenda imponer formas únicas de habitar el cuerpo, de pensar o comprender la identidad. En nosotras habitan el caos, la contradicción, la mezcla, la interdependencia. En la expresión libre del género florecen formas híbridas, transversales y cambiantes que salen de las normas, que se abren a nuevas posibilidades de relación con nosotras mismas y con el mundo. Cada vida que se expresa y se conecta con otras, desde la consciencia de su diferencia, se convierte en esencia de identidad compartida, diversa y fértil. Así, los monocultivos pueden transformarse en milpas, modelos agroforestales o jardines donde prevalezcan la interconexión, la diversidad y la resistencia que es vida e inesperadamente bella (Figura 5).

Saber que hay más personas y comunidades transgénero habitando el mundo me llena de esperanza. Comprender que existen otros territorios donde puedo florecer, y sobre todo, reconocer que la resistencia existe, como las semillas que esperan ser sembradas en lugares donde antes no se les permitía ser, crecer ni florecer. La resistencia no sólo persiste, se siembra una y otra vez, reclamando espacios donde antes se le negó existir, reintroduciendo vida donde el monocultivo había decretado esterilidad.



Figura 3. Encinares intervenidos por monocultivo de agave acabando la biodiversidad. Fotografía de Alia Maldonado Medina.

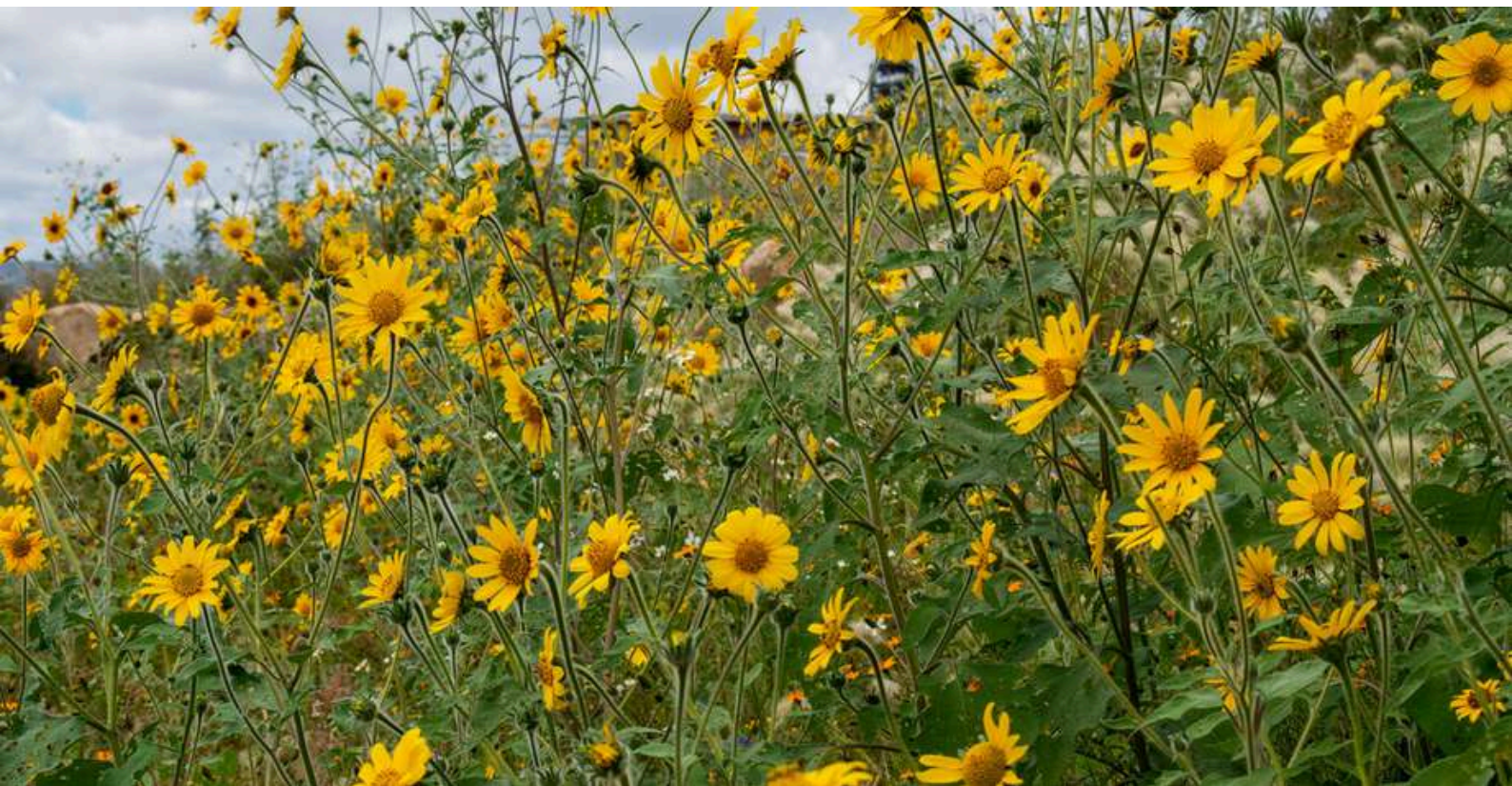


Figura 4. Gigantón. Históricamente en los sistemas de milpa tradicional se valoraba por sus beneficios ecológicos y medicinales. Fotografía de Heriberto Ávila González..



Figura 5. Jardín del maíz. Fotografía de Alia Maldonado Medina.

Para florecer

La diversidad sexual y de género en las identidades trans comparte con la biodiversidad vegetal principios de fluidez, adaptabilidad y resiliencia. Ambas desbordan las estructuras rígidas que intentan simplificar la complejidad del mundo vivo. Esta afinidad simbólica invita a reconsiderar nuestras nociones de normalidad y variabilidad como esenciales para el bien común.

Cuestionar los estereotipos de género no implica negar la biología, sino comprenderla, resignificarla y dignificarla más allá de los prejuicios. La diversidad sexual es natural, a pesar de que sea frecuente recurrir a ella para justificar el odio y la violencia. La interconexión de la naturaleza supera cualquier intento de dividirla en categorías específicas, dado que los organismos fluyen a través de cualquier límite que la especie humana pueda construir. La propia biología demuestra que la vida no se ajusta a categorías inequívocas, ya que las excepciones a las reglas siempre aparecen para revelar la riqueza de lo diverso. Reducir el sexo al binario es lo antinatural.

Las plantas generan enseñanzas y aprendizajes íntimos, en los que se pueden encontrar posibilidades vitales infinitas que ayudan a explorar identidades desde horizontes más amplios. Aunque muchos desestimen su inteligencia, pues, aunque no posean cerebro, corazón o un lenguaje humano, es posible aprender y reconocer la existencia de lenguajes compartidos desde la resistencia silenciosa, capaz de sobrevivir con la migración, en profundidades y en los márgenes que transforman y persisten.

La diversidad es invaluable, es preciso prestarle atención y protegerla, porque permite reconstruir individuos y sociedades más justas, éticas, vivas y sensibles. Cuando las sociedades o el entorno presenten hostilidad y limitaciones; si lo que se percibe es vergüenza, violencia, discriminación y exclusión, como recordatorio y compañía... siempre quedarán las flores (Figura 6).



Figura 6. Florecer en lo árido. Un paisaje artificial acabando con la diversidad, pero con una esperanza de poder germinar la diversidad. Ilustración de Abraham Mercado.

Faenas en la labor del terreno

Se presenta un acercamiento a los aprendizajes sobre la experiencia transgénero, mientras se encuentra refugio y acompañamiento en el mundo vegetal. Observando que, a través de las formas de las plantas, es posible comprender y reflexionar sobre la resiliencia y las posibilidades de transformación de la vida, que no se limitan a las rígidas categorías del binarismo sexual aplicadas a la especie humana.

Se muestran maneras en que las plantas ofrecen un refugio simbólico, material y lingüístico que permite repensar la identidad, el cuerpo y la existencia en contextos hostiles, a partir de vivencias que se articulan con referentes biológicos, históricos y culturales.

La narración en primera persona, responde a la condición autoetnográfica que permite al primer autor expresarse de manera cercana, solidaria y empática, mientras que el segundo autor asume desde la condición propia de educador ambiental, un rol de facilitador que, desde el pensamiento crítico y complejo, ayuda en la construcción respetuosa de una narrativa en busca de nuevas formas de relación y entendimiento, por donde sea posible andar de manera más humana y ética, en compañía de esos otros, a quienes se reconoce como plantas.

Referencias:

1. Fausto-Sterling A. (2000) Sexing the body: gender politics and the construction of sexuality. Basic Books, Nueva York.
2. Roughgarden J. (2004) Evolution's rainbow: diversity, gender, and sexuality in nature and people. University of California Press, Berkeley & Los Ángeles.
3. Sharpe-Sam L., A. Anderson, I. Cooper, T. James, A. Kralick, H. Lindahl, S. Lipshutz, J. McLaughlin, B. Subramaniam y A. Lewis (2023) Sex and biology: broader impacts beyond the binary. *Integrative and Comparative Biology* 63: 960-967.
4. McLaughlin J., K. Brock, I. Gates, A. Pethkar, M. Piattoni, A. Rossi, y S. Lipshutz (2023) Multivariate models of animal sex: breaking binaries leads to a better understanding of ecology and Evolution. *Integrative and Comparative Biology* 63: 891-906.
5. Laqueur T. (1992) Making sex: body and gender from the Greeks to Freud. Harvard University Press, Londres.
6. Barrett-Spencer C. y J. Josh (2012) Sexual dimorphism in flowering plants. *Journal of Experimental Botany* 64: 67-82.
7. Barrett-Spencer C. (2002) The evolution of plant sexual diversity. *Nature Reviews Genetics* 3: 274-284.
8. Chae T., A. Harkess y R.C. Moore (2021) Sex-linked gene expression and the emergence of hermaphrodites in *Carica papaya*. *American Journal of Botany* 108: 1029-1041.
9. Yamamoto K., Y. Oda, A. Haseda, S. Fujito, T. Mikami e Y. Onodera (2013) Molecular evidence that the genes for dioecism and monoecism in *Spinacia oleracea* L. are located at different loci in a chromosomal region. *Heredity* 112: 317-324.
10. Punja-Zamir K. y J. Holmes, (2020) Hermaphroditism in marijuana (*Cannabis sativa* L.) inflorescences – Impact on floral morphology, seed formation, progeny sex ratios, and genetic variation. *Frontiers in Plant Science* 11: 718-738.
11. Qing-Jun L., X. Zai-Fu, J. Kress, X. Yong-Mei, Z. Ling, D. Xiao-Bao, G. Jiang-Yun y B. Zhi-Lin (2001) Flexible style that encourages outcrossing. *Nature* 410: 432-432.
12. Cullina W. (2000) The New England Wild Flower Society Guide to growing and propagating wildflowers of the United States and Canada. Houghton Mifflin Harcourt, Nueva York.

13. Arizaga S. y Ezcurra E. (2002) Propagation mechanisms in *Agave macroacantha* (Agavaceae), a tropical arid-land succulent rosette. *American Journal of Botany* 89: 632-641.
14. Vendrell-Ferré J. (2015) Los marisoles de Cuajinicuilapa, México: análisis de un proceso de terciarización genérica. *Culturales* 3: 137-166.
15. Borruso M. (2002) Hombre, mujer y muxe en el Istmo de Tehuantepec. INAH, México, D.F.
16. García M.A. y J. Meave (2011) Diversidad florística de Oaxaca: de musgos a angiospermas (colecciones y lista de especies). Universidad Nacional Autónoma de México – CONABIO, México, D.F.
17. Flores-Mondragón G. (2023) Biodiversidad terrestre del istmo de Tehuantepec y políticas internacionales de conservación ambiental – Caso modelo de pago por servicios ambientales. *Utopía Y Praxis Latinoamericana* 28: 128-147.
18. Chávez A., D. Hernandez y F. Ferreira (2022) Muxes en la interculturalidad y territorialidad de la comunidad zapoteca en Oaxaca-México. *Revista da FAEEBA: Educação e Contemporaneidade* 31: 288-288.
19. Mirandé A. (2017) Behind the mask: gender hybridity in a Zapotec Community. University of Arizona Press, Tucson.
20. Ramirez, J. y A. Munar (2022) Hybrid gender colonization: the case of muxes. *Gender, Work & Organization*. 29: 1868-1889.
21. Shiva V. (1993) Monocultures of the mind – Understanding the threats to biological and cultural diversity. *Indian Journal of Public Administration* 39: 237-248.

Nandaa ñu'u', los que cuidan la tierra: construyendo la Red de Monitoreo y Aviturismo Comunitario de Oaxaca

E. Fátima Santana-Pérez¹, Karime Unda-Harp¹, Yair García-Maza¹, Erwin López-Orsorio¹, Rafael Calderón-Parra² y Rubén Ortega-Álvarez^{3, 4*}

¹ Secretaría de Medio Ambiente, Biodiversidad, Energías y Sostenibilidad. Carretera Internacional Oaxaca-Istmo km 11.5, Ciudad Administrativa, Benemérito de las Américas, Edificio 5, Nivel 3, Tlaxiact de Cabrera, C.P. 68270, Oaxaca, México.

² Investigador independiente. Ciudad de México, México.

³ Programa Investigadoras e Investigadores por México. Secihti. Av. Insurgentes Sur 1582, Col. Crédito Constructor, C.P. 03940, Ciudad de México, México.

⁴ Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A. C., subsede Colima. Ceugea y Ecoparque Nogueras. Hacienda Nogueras s/n, Comala. C.P. 28454, Colima, México.

*autor de correspondencia: rubenortega.al@gmail.com

Posiblemente Oaxaca venga a tu mente por su deliciosa comida, sus vistosas fiestas y la calidez de su gente. Los colores oaxaqueños incluso vuelan por el cielo, en forma de alas, plumas y picos, de múltiples tonalidades que resplandecen al sol: son sus aves, y en ningún otro de los estados del país encontrarás tantas como en Oaxaca. Estudiar, cuidar y compartir al mundo esta riqueza natural es una gran responsabilidad, y ¿quiénes mejor para hacerlo que las mismas comunidades que habitan el territorio, no crees? Así, surge la iniciativa de crear una red comunitaria de monitoreo y turismo de observación de aves en el estado. ¡Te invitamos a conocerla!

Al sur de México se encuentra el estado de Oaxaca, que rebosa de cultura y biodiversidad, un sinfín de tradiciones, lenguas y formas de vivir, entretejidas con la amplia variedad de animales, plantas y otros seres vivos de su territorio. Entre la fauna que habita en el estado, es importante destacar a las aves, ya que Oaxaca presenta la mayor riqueza con alrededor de 784 especies¹. De la cantidad anterior, 59 viven solo en México, es decir, son endémicas del país (Figura 1). A la par, el territorio oaxaqueño presenta una notable variedad de ecosistemas, entre ellos bosques, desiertos, pastizales y selvas, que han sido resultado de su topografía accidentada, de su diversidad climática y de su historia bio-

geográfica¹. Oaxaca alberga alrededor de 18 pueblos originarios, cuyas vidas mantienen una estrecha relación con el entorno natural. Esto se refleja en los conocimientos profundos que muchas de estas comunidades poseen sobre la naturaleza local, así como en la manera en que interactúan y manejan su territorio, y en los sistemas de organización social que han contribuido a preservar esta gran mezcla de cultura y naturaleza (Figura 2).

Historia biogeográfica: se relaciona con la explicación de la distribución de las especies considerando la influencia de los eventos climáticos, geológicos y biológicos del pasado.

Aviturismo: es un enfoque del turismo cuyo objetivo principal consiste en viajar para observar aves en vida libre.



Figura 1. Colibrí Miahuatleco (*Eupherusa cyanophrys*), especie endémica de la Sierra de Miahuatlán, Oaxaca.



Figura 2. Calenda, celebración tradicional oaxaqueña, realizada durante el Festival de las Aves Oaxaca 2024.

La riqueza biológica y cultural de Oaxaca conlleva retos y responsabilidades importantes para su entendimiento y conservación. Desde la perspectiva cultural, resulta necesario reconocer y fortalecer los saberes comunitarios, fomentar la educación ambiental, hacer accesible el conocimiento científico y estimular el sentido de apropiación del patrimonio biocultural. En cuanto a la biodiversidad, es prioritaria la atención a las presiones crecientes derivadas de la deforestación, la expansión urbana, la modificación del uso del suelo, la caza furtiva, el tráfico de especies y el cambio climático. Sin embargo, para hacer frente a este panorama, es necesario generar acciones enfocadas en la comprensión, el

manejo y la conservación biocultural, con base en información actualizada, confiable y local.

Recientemente, la observación y el registro de las aves que habitan en un lugar han transitado hacia el monitoreo comunitario, un tipo de ciencia participativa en el que algunas personas de las comunidades loca-

Patrimonio biocultural: se trata de la diversidad genética, las especies, los ecosistemas y los paisajes que son utilizados y manejados con base en conocimientos, valores y prácticas locales que se transmiten de generación en generación dentro de un territorio determinado.

les se involucran en las actividades de estudio científico de las aves silvestres (Figura 3).

“Con el monitoreo quisiéramos aprender cómo podemos ayudar a la conservación de las especies y comprender sus hábitos para protegerlas”.
Grupo de Monitoreo Shkitt de Teotitlán del Valle.

Los proyectos de monitoreo comunitario no solo tienen el potencial de generar datos confiables para la atención de problemáticas ambientales locales, sino que también fortalecen el conocimiento local, la organización comunitaria, la sensibilización ambiental y el uso sustentable del patrimonio natural^{2,3}. Además, promueven un apoyo mutuo entre el conocimiento científico y el tradicional para potenciar estrategias de conservación integrales y sostenibles. Al involucrar a las personas que habitan directamente en los territorios, se fortalece la vigilancia ambiental y se generan datos de gran valor para la ciencia y la toma de decisiones^{4,5}.

De esta manera, la vida comunitaria presente en Oaxaca, rica en modos de vida, identidades y prácticas tradicionales, constituye una base sólida para el impulso de esquemas de monitoreo participativo.

La Red de Monitoreo y Aviturismo Comunitario de Oaxaca, *Nandaa ñu'u'*, es una iniciativa promovida por la Secretaría de Medio Ambiente, Biodiversidad, Energías y Sostenibilidad del gobierno de Oaxaca, con el propósito de organizar, fortalecer y expandir el trabajo de diferentes grupos de monitoreo comunitario de aves en la entidad, además de

Figura 3. Monitores comunitarios observando aves en Oaxaca.



integrar un enfoque biocultural y territorial que responda a las condiciones ecológicas y socioculturales del estado. En este artículo te compartimos el proceso de formación de la red, la cual es el primer esfuerzo a escala estatal en México orientado a impulsar el monitoreo comunitario de aves, vinculando a expertos en el tema, organismos gubernamentales y comunidades rurales, indígenas y afromexicanas de diferentes regiones de Oaxaca. Esperamos que la experiencia aquí brindada sirva de inspiración para futuras acciones colectivas que busquen impulsar el desarrollo de redes de monitoreo y, al mismo tiempo, facilitar el seguimiento del trabajo de la propia red.

¿De qué manera surgió la red?

La Red de Monitoreo y Aviturismo Comunitario de Oaxaca *Nandaa ñu'u'* nace como parte de la estrategia del Gobierno del Estado de Oaxaca para atender el eje transversal “Desarrollo Sostenible y Cambio

Climático”, del Plan Estatal de Desarrollo 2022-2028. A través de la red se busca fomentar procesos de educación ambiental en los que participen personas de diferentes edades, fortalecer los lazos que los unen como comunidad, el cariño y el arraigo por su territorio, así como contribuir a su conservación, a la investigación científica y a la generación de oportunidades productivas mediante el aviturismo. Para ello, se considera el desarrollo de acciones de capacitación comunitaria, equipamiento, acompañamiento técnico y facilitación de acceso a protocolos y herramientas digitales para muestrear aves (Figura 4). Además, se busca generar alianzas entre comunidades, instituciones académicas, centros educativos, organizaciones ambientales y autoridades de los diferentes niveles de gobierno para asegurar la continuidad de la red y facilitar su incidencia en la generación y el fortalecimiento de políticas públicas ambientales a nivel estatal y regional.

“Nuestro objetivo de participar en el monitoreo de aves es fortalecer el proyecto ecoturístico”.
Grupo de Monitoreo de San Isidro Naranjal.



Figura 4. La capacitación comunitaria para el muestreo de aves es una de las acciones que se realizan dentro de La Red de Monitoreo y Aviturismo Comunitario de Oaxaca *Nandaa ñu'u'*.

Nandaa ñu'u': "los que cuidan la tierra"

Con el apoyo de especialistas del Instituto de Lenguas Originarias de Oaxaca, se buscó un nombre que diera identidad a la red. Con el objetivo de promover y reconocer la relevancia lingüística que caracteriza al estado, se eligió la lengua mixteca de Yucuquimi para nombrarla. También se consideró la esencia del trabajo que realizan los grupos de monitoreo comunitario. Así, la red fue nombrada *Nandaa ñu'u'*, que significa "los que cuidan la tierra". Como ave insignia y distintivo visual de la red se seleccionó al Caracara Quebrantahuesos (*Caracara plancus*), ya que dicha rapaz está presente en los territorios de todos los grupos de monitoreo participantes. Para el diseño gráfico, se integraron elementos inspirados en la iconografía del sitio arqueológico de Mitla, reforzando el vínculo entre patrimonio natural y cultural (Figura 5).

¿Cómo se definieron las bases de la red?

Más allá de los fines institucionales, la red ha priorizado la identificación e integración de objetivos, preguntas de investigación y metas de interés comunitario como elementos clave para orientar su trabajo (Figura 6). Esto con la finalidad de favorecer la co-creación de una iniciativa que atienda los intereses locales y que a su vez promueva la apropiación comunitaria del proyecto y facilite su permanencia a lo largo del tiempo. Para ello, se realizaron talleres durante el Festival de las Aves de Oaxaca 2025 con los ocho grupos de monitoreo comunitario de diferentes regiones del estado que forman parte de la red.



Figura 5. El Caracara Quebrantahuesos (*Caracara plancus*) es el ave insignia de la Red de Monitoreo y Aviturismo Comunitario de Oaxaca, denominada *Nandaa ñu'u'*, que en mixteco significa "los que cuidan la tierra".

*Nandaa ñu'u', en mixteco
significa "los que cuidan
la tierra"*

Asimismo, se contó con la participación de grupos de monitoreo de aves de otras partes del país para nutrir la red oaxaqueña con sus experiencias. Los talleres se realizaron durante dos días a finales del mes de noviembre y se estructuraron en dinámicas de presentación de cada grupo y mesas de trabajo. En total, se contó con la participación de 42 monitores comunitarios. Las dinámicas de presentación permitieron que los grupos participantes se conocieran entre sí, e intercambiaran ideas y experiencias sobre el trabajo que realizan en sus comunidades en torno a las aves.



Figura 6. Talleres realizados durante el Festival de las Aves de Oaxaca 2025, dirigidos a grupos de monitoreo comunitario que forman parte de la red.

Las mesas de trabajo se orientaron a identificar objetivos, actividades de investigación y metas comunes de monitoreo de aves entre los distintos grupos comunitarios. Con base en el proceso de identificación, se integraron estos rubros al trabajo futuro que se vislumbra para la red (Figura 7).



“Nos gustaría fomentar la educación ambiental por medio del monitoreo comunitario”.
Grupo de Monitoreo Aves Costeñas.

Figura 7. ¿Cuáles son los objetivos, las actividades de investigación y las metas propuestas por los grupos que participan en la Red de Monitoreo y Aviturismo Comunitario de Oaxaca?

El encuentro social: la relevancia de la comunión entre grupos de monitoreo

Los talleres encaminados a sentar, de forma participativa, las bases de la red también cumplieron con otros propósitos. El encuentro de los diferentes grupos de monitoreo durante estos espacios de convivencia permitió que cada uno reafirmara su identidad frente a los demás y, simultáneamente, reconociera sus semejanzas en el trabajo realizado. Este proceso resulta clave para el trabajo en red, al posibilitar que los grupos se identifiquen como parte de un todo, impulsando su sentido de pertenencia al proyecto colectivo, ampliando su panorama personal y profesional, desarrollando sus capacidades de trabajo colaborativo y buscando un fin común en torno al bienestar comunitario y a la protección de sus recursos bioculturales. Además, el intercambio de experiencias les permitió descubrir los retos que otros grupos

enfrentan, lo cual facilita la búsqueda de soluciones colectivas y la sensibilización ante las situaciones que les han sido ajenas. Este encuentro también promovió la identificación de nuevas oportunidades e intereses con relación al monitoreo y al aviturismo comunitario, brindando a los grupos la oportunidad de ampliar sus líneas de acción a escala local y regional. Desde una perspectiva institucional, estos espacios son fundamentales para reconocer el esfuerzo comunitario en el desarrollo de los proyectos, y representan un medio de retribución emocional a la participación en las actividades de monitoreo, puesto que muchas de ellas se desarrollan sin compensación económica. En resumen, los encuentros de monitoreo comunitario son espacios clave que fomentan el diálogo, la reflexión, la introspección, el reconocimiento inter e intragrupal, la motivación, el sentido de pertenencia, la organización y la vinculación social, todo ello siendo pilar de las iniciativas de monitoreo comunitario (Figura 8).



Figura 8. Reunión de la Red de Monitoreo y Aviturismo Comunitario de Oaxaca *Nandaa ñu'u'* durante el Festival de las Aves de Oaxaca 2025. Los encuentros son pilares para el desarrollo de proyectos de monitoreo comunitario.

Y...¿qué se espera en un futuro próximo?

La definición colectiva de los objetivos, las actividades de investigación y las metas sientan las bases para el futuro inmediato de la Red. A partir de estos fundamentos, será posible estructurar de forma más eficiente e incluyente el trabajo colectivo, mismo que siempre es un reto para los proyectos de monitoreo comunitario. Vislumbramos que el seguimiento oportuno y la colaboración entre distintos actores serán esenciales para el buen funcionamiento y fortalecimiento de la red, así como para la consecución de las metas planteadas. A través del proceso de conformación de esta iniciativa de monitoreo y aviturismo comunitario, también consideramos que se establece un precedente, en el que el componente gubernamental emprende acciones en materia de conservación biocultural mediante el fomento de la participación activa de las comunidades. Esto, a su vez, esboza un panorama prometedor para el desarrollo de políticas públicas vinculadas con iniciativas de monitoreo comunitario, orientadas al bienestar social y ambiental, las cuales van de la mano.

Agradecimientos

Reconocemos a los diferentes grupos de monitoreo comunitario de Oaxaca que participaron en los talleres para definir las bases de la red, así como la importante labor que realizan para comprender y conservar sus recursos bioculturales: Grupo de Monitoreo Ajajas del Pacífico de Santa María Tonameca, Grupo de Monitoreo del Parque Nacional Lagunas de Chacahua, Grupo de Monitoreo Aves Costeñas, Grupo de Monitoreo de Capulálpam de Méndez, Grupo de Monitoreo Guardianes de las Aves de Totontepec, Grupo de Monitoreo de San Isidro Naranjal, Grupo de Monitoreo Shkitt de Teotitlán del Valle y Grupo de Monitoreo del Monumento Natural Yagul. Agradecemos también la colaboración del Grupo de Monitoreo Biológico Milpa Alta y del Dr. Octavio León-Vázquez, así como las recomendaciones del equipo editorial y de una revisora, ya que contribuyeron a mejorar la calidad de nuestro trabajo.

Referencias:

1. Conabio y Gobierno del Estado de Oaxaca (2022) La biodiversidad en Oaxaca. Estudio de Estado. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Ciudad de México.
2. Benchimol M., E.M. von Mühlen y E.M. Venticinque (2017) Lessons from a community-based program to monitor forest vertebrates in the Brazilian Amazon. *Environmental Management* 60: 476-483.
3. Ortega-Álvarez R., L.A. Sánchez-González y H. Berlanga (2015) Plumas de multitudes, integración comunitaria en el estudio y monitoreo de aves en México. Conabio, México.
4. Arce-Plata M.I., Y. Herrera-Varón, C. Gutiérrez-Montoya y M.C. Londoño-Murcia (2020) Monitoreo comunitario de la biodiversidad en Montes de María. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Bogotá.
5. Athayde S., J.R. Stepp y W.C. Ballester (2016) Engaging indigenous and academic knowledge on bees in the Amazon: implications for environmental management and transdisciplinary research. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine* 12: 1-19.

La interpretación ambiental, un puente para la reconexión entre ser humano y naturaleza

Lesslie Martínez-Rubí^{1*}

¹Investigadora independiente

*autor de correspondencia: lessmtzruby@gmail.com

La forma en que las sociedades humanas se han relacionado con la naturaleza ha estado marcada por una idea de separación en distintos momentos de la historia¹. Desde el pensamiento cartesiano* se ha difundido la idea de que los seres humanos y la naturaleza pertenecen a mundos distintos: por un lado, la humanidad, asociada a la razón y la cultura; por otro, la naturaleza, entendida como algo externo y ajeno. Esta manera de pensar ha llevado a considerar a la naturaleza como un objeto sin voluntad propia, disponible para ser usado y controlado. Al creer que la naturaleza está separada y sometida a lo humano, se ha justificado una relación de dominio que ha influido profundamente en la organización social, las decisiones económicas y políticas. Aunque diversas corrientes han señalado que los seres humanos somos parte inseparable de la naturaleza, la idea de esta división sigue siendo un pilar del pensamiento moderno** y un factor clave para entender la crisis socioambiental actual¹.

Esta forma de entender el mundo se manifiesta hoy en una crisis compleja e interconectada que combina problemas ambientales y sociales: pérdida de biodiversidad, cambio climático, producción y consumo insostenible, desigualdad social, pobreza extrema y deterioro de la salud humana. Como señala Bravo Mercado², estos problemas reflejan la relación deteriorada entre sociedad y naturaleza y la dificultad de abordar de manera integral los desafíos ecológicos y sociales. La visión fragmentada que tenemos del mundo limita nuestra capacidad de acción y nos impide reconocer los vínculos que por naturaleza existen entre los seres vivos y los ecosistemas que habitamos.

Frente a este panorama, surge la necesidad de resignificar nuestra manera de ver y entender el mundo y de construir una relación más equilibrada y justa con la naturaleza. Este cambio implica adoptar una visión que integre conocimiento científico, saberes locales y experiencias directas en el entorno natural, fomentando estilos de vida sostenibles y una conciencia y sensibilización profundas hacia nuestro ecosistema.

*Pensamiento cartesiano: corriente de pensamiento asociada a René Descartes que propone la separación entre la mente o razón humana y el cuerpo, influyendo en la idea de que la humanidad y la naturaleza funcionan como realidades distintas.

**En el pensamiento moderno el ser humano se entiende como un sujeto que utiliza la razón, el individualismo y el progreso, considerados la base de la cultura occidental contemporánea.

Una forma alterna de relación entre el hombre y la naturaleza es la encontrada en algunos pueblos originarios, quienes, a través de su forma de ver el mundo, mantienen una armonía y equilibrio con el medio ambiente³. En este contexto, la interpretación ambiental (InAm) está en proceso de consolidación a nivel global como una herramienta clave para reconectar a las personas con la naturaleza y fomentar una ciudadanía ambientalmente responsable⁴.

La interpretación ambiental: una herramienta para la reconexión

A partir de esta reflexión, surge la pregunta: ¿cómo podemos empezar a reconstruir nuestra relación con la naturaleza? La InAm, es una de las posibilidades más prometedoras.

Sam Ham define a la InAm como un conjunto de estrategias, actividades y recursos que buscan hacer el ambiente comprensible y significativo para las personas, estimulando su curiosidad, entendimiento, sensibilización y apreciación del entorno natural y cultural⁴. Esta disciplina combina educación, comunicación y recreación para lograr que los visitantes de parques y áreas protegidas no solo adquieran información, sino que vivan experiencias directas con la naturaleza y que fortalezcan su conexión. Es decir, la InAm busca que el ser humano se vuelva a percibir como un elemento más de la naturaleza.

Entre los recursos de la InAm más comunes se encuentran:

1. Senderos interpretativos: son recorridos guiados o no guiados (uso de guías impresas) con señalización que principalmente explica procesos ecológicos, especies emblemáticas e interacciones entre los componentes del ecosistema (Figura 1).
2. Talleres educativos: son actividades lúdicas y prácticas donde los participantes realizan experimentos, observaciones o proyectos de conservación (Figura 2).
3. Observación de fauna y flora: encuentros guiados para identificar especies, entender sus interacciones y comprender la fragilidad del equilibrio ecológico (Figura 3).
4. Sensibilización a través del arte: Las actividades artísticas como la pintura, el cine, la música y la literatura fomentan la creatividad, la inspiración y la reflexión crítica sobre la importancia de conservar los ecosistemas⁵ (Figura 4).

Estos recursos permiten que el conocimiento científico deje de ser abstracto o incomprensible y se convierta en una experiencia vivencial, es decir, que el visitante participe en actividades, exploración del lugar y haga uso de sus sentidos, reforzando el aprendizaje y fomentando actitudes positivas hacia la conservación ambiental. Además, al integrar los saberes de las comunidades locales, la InAm promueve la valorización del conocimiento tradicional y la identidad cultural, fortaleciendo el sentido de pertenencia y responsabilidad hacia el territorio³.



Figura 1. Ejemplos de senderos interpretativos con recorridos guiados y con señalización en el Jardín Etnobiológico Estatal de Durango (A) y no guiados con señalización en el Parque Ecológico el Tecuán, Durango (B).

Figura 2. Talleres educativos brindados por el Jardín Etnobiológico Estatal de Durango. Se observa a los participantes escuchando una charla y desarrollando actividades orientadas a la conservación ambiental.

La interpretación ambiental en el mundo

En diferentes partes del mundo se han desarrollado y evaluado numerosos proyectos de InAm. Aunque la mayoría de ellos no ha logrado demostrar de manera concluyente si, a largo plazo, las personas adoptan comportamientos más positivos hacia la naturaleza⁶, sí han comprobado que las experiencias interpretativas generan un impacto inmediato: los visitantes adquieren nuevos conocimientos y su actitud hacia el entorno cambia de forma positiva después de participar en ellas.

Esto no significa que el cambio de comportamiento no exista, sino que, hasta hoy, no se ha establecido un método de evaluación adecuado para medirlo a lo largo del tiempo. Como lo mencionan Jennifer K. Munro y colaboradores, el desafío no radica tanto en la efectividad de la InAm, sino en la forma de evaluar sus efectos a largo plazo⁶. Considerando la urgencia de actuar frente a la crisis ambiental y la necesidad de transformar nuestra manera de relacionarnos con el entorno, la InAm podría no ser la solución única o definitiva, pero sí representa un punto de partida valioso. A través de ella, es posible promover una nueva ética de respeto y cuidado hacia la naturaleza, basada en el reconocimiento de nuestra mutua dependencia con los ecosistemas.

Ejemplos internacionales destacados donde se usa la interpretación ambiental son:

- Parque Nacional Potatso/Pudacuo (Yunnan, China): cuenta con senderos interpretativos, centros de visitantes con exposiciones y guías locales que combinan interpretación cultural y natural⁸.
- Parque Marino de la Gran Barrera de Coral (Australia): desarrolla programas educativos para que los visitantes comprendan la ecología y los problemas de conservación de los arrecifes⁹.
- Reserva Dhorpatan Hunting (Nepal): cuenta con señaléticas interpretativas, folletos informativos, talleres de capacitación y campañas comunitarias de sensibilización¹⁰.
- Reserva Yankari Game (Nigeria): ofrece safaris guiados, materiales educativos y programas escolares enfocados en la fauna y los ecosistemas del lugar¹¹.
- Geoparque Danxia Shan (China): se realizan visitas guiadas utilizando historias, arte y poesía para conectar emocionalmente a los visitantes con el paisaje⁷.

Relevancia de la interpretación ambiental en México

De la misma manera que en otros países, México ha encontrado en la InAm un camino efectivo para vincular la conservación con la educación y la participación social. En las últimas décadas ha cobrado relevancia, especialmente dentro de las Áreas Naturales Protegidas (ANP) administradas por la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas¹². A través de programas de educación ambiental, centros de interpretación, senderos temáticos y actividades guiadas, se busca fomentar el conocimiento, la valoración y la participación social en la conservación de la biodiversidad.



Figura 3. Colecta de muestras de herbario en el Área de Protección de Recursos Naturales Quebrada Santa Barbara, Durango (A). Observación de fauna en el Área Natural Protegida Parques Guadiana-Sahuatoba-Centenario (B).

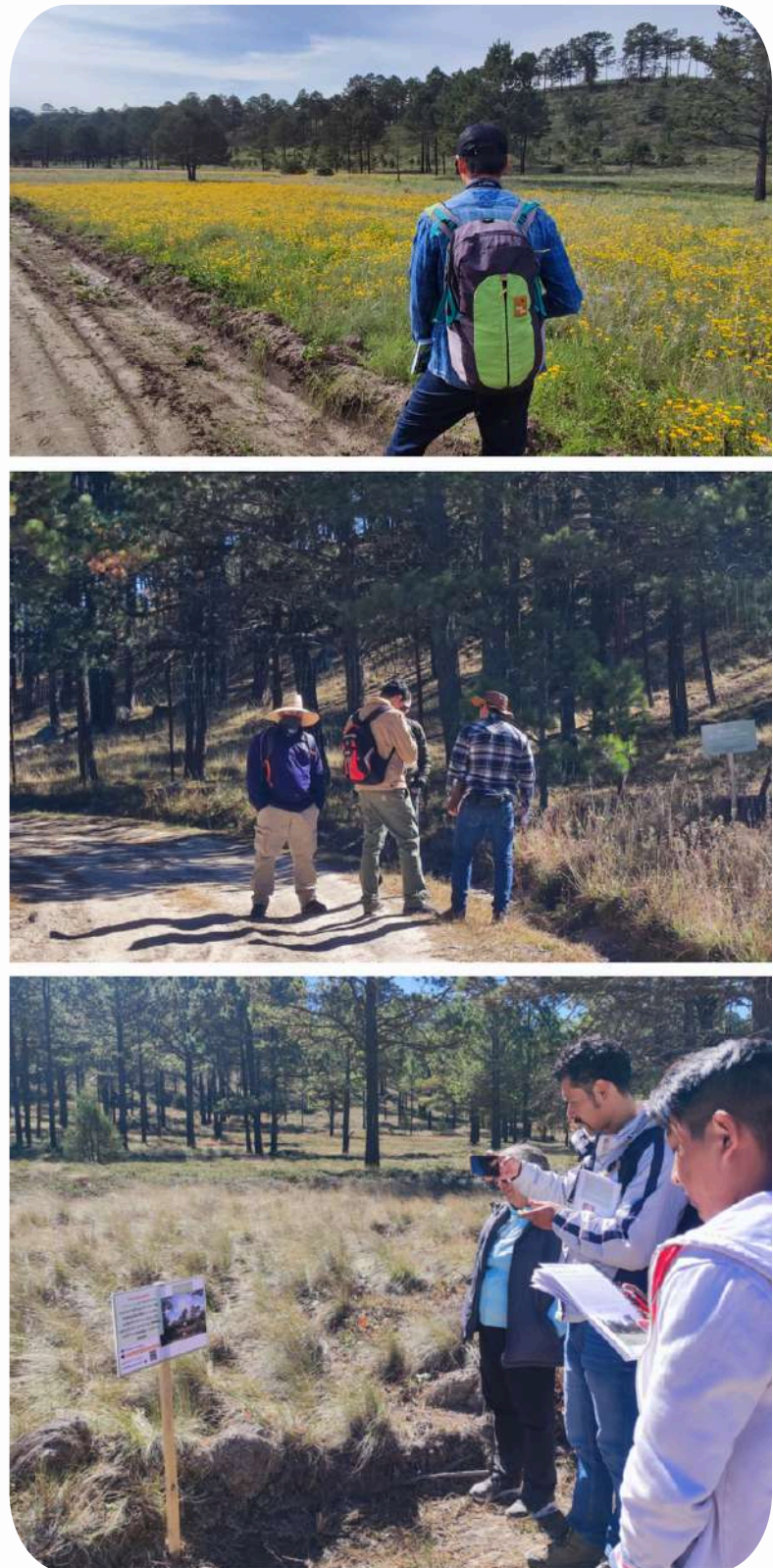


Figura 4. Actividades de interpretación ambiental en el Parque Ecológico El Tecuán, Durango (A-C) donde con el uso de elementos artísticos como la ilustración y la literatura se fomentan la inspiración y la reflexión crítica sobre la importancia de conservar el ecosistema.

Ejemplos de uso de la interpretación ambiental en ANP del país:

- Centro de Interpretación Uyotot-Ja (“La Casa del Agua”), Reserva de la Biósfera Pantanos de Centla, Tabasco: ofrece exposiciones interactivas sobre la ecología de los humedales, recorridos guiados y observación de aves, promoviendo el respeto hacia los ecosistemas acuáticos y su importancia para las comunidades locales.
- Centro de Interpretación Ecológica (CIE), Reserva de la Biósfera El Cielo, Tamaulipas: combina exhibiciones, talleres educativos y senderos interpretativos para explicar la biodiversidad de la región y fortalecer la conciencia ambiental.
- El Pinacate y Gran Desierto de Altar, Sonora: mediante centros de visitantes, recorridos guiados y material educativo, se destaca la geología, la flora y fauna del desierto, así como su valor cultural y patrimonial.
- Reserva de la Biósfera Calakmul, Campeche: desarrolla programas de interpretación que integran el patrimonio natural y arqueológico, guías comunitarios y senderos interpretativos que muestran la relación entre los antiguos mayas y la selva tropical.
- Reserva de la Biósfera Sian Ka'an, Quintana Roo: cooperativas locales ofrecen recorridos en lancha y senderos interpretativos que combinan conocimiento científico con saberes tradicionales mayas, generando ingresos sostenibles para las comunidades.
- Reserva de la Biósfera Mariposa Monarca, Michoacán y Estado de México: la interpretación ambiental se centra en visitas guiadas a los santuarios, donde
 - los visitantes aprenden sobre el ciclo migratorio y las amenazas que enfrenta esta especie.
 - Parque Ecológico El Tecuán, Durango: ofrece actividades de InAm que combinan educación ambiental y arte. Las visitas autoguiadas realizadas en uno de los senderos de este parque generan un cambio significativo en el conocimiento y la actitud de los participantes hacia la conservación de la biodiversidad local¹³ (Figura 4).

Estas prácticas demuestran que, en México, la InAm no sólo contribuye a enseñar y sensibilizar al público, sino que también se ha convertido en una herramienta estratégica para fortalecer la conservación y la gestión participativa de los ecosistemas. A través de la colaboración entre comunidades locales, instituciones educativas y autoridades ambientales, la InAm emerge como un medio eficaz para conectar el conocimiento científico con la experiencia vivencial de la naturaleza.

“La InAm emerge como un medio eficaz para conectar el conocimiento científico con la experiencia vivencial de la naturaleza”.

El reencuentro con la naturaleza

Durante casi 400 años, el ser humano se ha ido apartando de la naturaleza, olvidando que es parte de ella. La InAm surge como una alternativa para restaurar esa división, de volver a mirar el entorno no como un recurso, sino como un hogar compartido. Cada sendero interpretativo, cada relato contado por un intérprete ambiental^{***} o escrito en una guía, cada folleto, señalética o cada expresión artística, nos ofrece la oportu-

*** Intérprete ambiental: individuos (de distintas edades, y de diferentes niveles educativos y sociales) que se enfocan en llevar a cabo una "lectura" entretenida y analítica de las realidades que se encuentran en un espacio natural y social.¹⁴

tunidad de recordar lo esencial: dependemos de cada ser vivo y de cada elemento no vivo del entorno que habita la Tierra. Interpretar el ambiente no es solo transmitir conocimiento; es reconstruir un vínculo emocional y ético con el mundo vivo del que formamos parte.

Es una invitación a reconciliarnos con la naturaleza, a escuchar su lenguaje y a reconocernos de nuevo como parte de ella. En esa reconexión profunda —entre pensamiento, emoción y naturaleza— podría hallarse la clave para un futuro más equilibrado y consciente.

Referencias:

1. Avallone G. (2015) Las perspectivas de la ecología-mundo y postcolonial: buscando una alternativa al dualismo cartesiano. III Congreso Latinoamericano y Caribeño de Ciencias Sociales, Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales, Quito.
2. Bravo-Mercado M.T. (2019) Ambientalización curricular en México: experiencias, aportes e innovación institucional. XV Congreso Nacional de Investigación Educativa, Acapulco.
3. Marín-Castro M.A., A. Cruz-Montalvo, C. Molina-Monteleón y R. Castelán-Vega (2023) La cosmovisión en los pueblos originarios. *Spinor* 50: 10-15.
4. Ham S.H. (1992) Environmental interpretation: a practical guide for people with big ideas and small budgets. North American Press, Colorado.
5. López M., M. Vega y L. Loren (2017) El arte como herramienta para la educación ambiental. *Centro Nacional de Educación Ambiental* 1: 1-6.
6. Munro J.K., A. Morrison-Saunders y M. Hughes (2008) Environmental interpretation evaluation in natural areas. *Journal of Ecotourism* 7: 1-14.
7. Xu H., Q. Cui, R. Ballantyne y J. Packer (2012) Effective environmental interpretation at Chinese natural attractions: the need for an aesthetic approach. *Journal of Sustainable Tourism* 21: 117-133.
8. Xie C., M. Zhao, Y. Li, T. Tang, Z. Meng y Y. Ding (2023) Evaluating the effectiveness of environmental interpretation in national parks based on visitors' spatiotemporal behavior and emotional experience: a case study of Pudacuo National Park, China. *Sustainability* 15: 8027.
9. Madin E.M.P. y D.M. Fenton (2004) Environmental interpretation in the Great Barrier Reef Marine Park: an assessment of programme effectiveness. *Journal of Sustainable Tourism* 12: 121-137.
10. Dhorpatan Hunting Reserve (2019) Dhorpatan Hunting Reserve Management Plan 2076/77–2080/81 (first plan). Dhorpatan Hunting Reserve Office, Dhorpatan.
11. Olokesusi F. (1990) The Yankari Game Reserve: an assessment and marketing potentials. *Tourism Management* 11: 153-163.
12. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (2024) Acuerdo por el que se da a conocer el resumen del Programa de Manejo de la Reserva de la Biosfera La Michilía. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales <https://www.conanp.gob.mx/programademanejo/resumenes/ResumenLaMichilia.pdf> (consultado el 31 de octubre de 2025).
13. Martínez-Rubí L. (2023) Plan de interpretación ambiental basado en la flora y vegetación del Parque Ecológico El Tecuán, Durango, México. Tesis de maestría, Instituto Politécnico Nacional, Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional, Durango.
14. USO, P. P. L. C. Y. (2005). Manual de IA en Áreas Protegidas de la Región del Sistema Arrecifal Mesoamericano. Coastal Resources Multi- Complex Building. <https://www.sib.gob.ar/portal/wp-content/uploads/2019/02/Manual-de-Interpretaci%C3%B3n-Ambiental-en-%C3%81reas-Protegidas-de-la-Regi%C3%B3n-del-Sistema-Arrecifal-Mesoamericano-2005.pdf> (consultado el 31 de marzo de 2026).

Ramas de ahuehuete (*Taxodium mucronatum*)

La bebelama, el árbol emblemático de la batalla contra los franceses en San Pedro, Navolato, Sinaloa, México

Gilberto Márquez-Salazar^{1*}

¹¹Facultad de Biología, Universidad Autónoma de Sinaloa, Ciudad Universitaria, Blvd. de las Américas y Blvd. Universitarios S/N., CP 80013, Culiacán Rosales, Sinaloa, México.

*autor de correspondencia: *gmarquez@uas.edu.mx.

Árboles y conflictos bélicos en México

Los árboles han sido “cómplices” en enfrentamientos bélicos y testigos del triunfo de vencedores y en la rendición de vencidos. El sabino o ahuehuete, llamado “árbol de la noche triste”, es un buen ejemplo del testimonio silencioso de una planta en la derrota del conquistador español Hernán Cortés. Un acontecimiento parecido ocurrió, casi 350 años después, en la comunidad de San Pedro, Navolato (antiguamente perteneciente al municipio de Culiacán), Sinaloa, México, donde un árbol de bebelama fue testigo del triunfo de soldados mexicanos y de la rendición de los invasores franceses, apoyados por traidores mexicanos.

El hecho histórico ocurrió el 22 de diciembre de 1864, durante la guerra de invasión por Francia a México. Entregar la espada era el símbolo de rendición con gallardía.

“ Los árboles han sido “cómplices” en enfrentamientos bélicos y testigos del triunfo de vencedores y en la rendición de vencidos. ”

Bajo la sombra de una bebelama, el coronel Antonio Rosales, fúrico, le gritó a un vencido general francés que negaba su derrota: “Sois mi prisionero desde la cabeza a los pies, sin condición alguna: entregad vuestra espada”, a lo que el prisionero accedió, entregando su acero. Al observar la escena, el comandante Joseph Leon Gizelle Cartier, jefe militar de los franceses, se apresuró para entregar su espada al coronel Antonio Rosales, a quien le dijo: “Guardarla, comandante, sois muy digno de llevarla”¹.

Una anécdota de ese escenario fue cuando un comandante galo, entre cobardía y miedo a la muerte, se acercó al militar A. Rosales, agarrándole la mano para besársela, a lo que el militar y estratega mexicano con gallardía, se la retiró bruscamente, diciéndole: “en mi país no se acostumbra a besar la mano de los hombres”². En honor al prócer, la ciudad capital de Sinaloa se llama Culiacán de Rosales, al igual que calles y escuelas; en las Plazuelas Álvaro Obregón y Rosales en el

centro de la capital y en Paseo de la Reforma, de la Ciudad de México, se encuentran monumentos donde se rinde tributo al héroe de la batalla de San Pedro contra los invasores franceses (Figura 1).

La naturaleza como escenario del conflicto bélico

Los bosques secos jugaron un papel importante en el factor sorpresa de los mexicanos. Un día después del arribo de los filibusteros, el 21 de diciembre de 1864, con paciencia y la cabeza fría, planearon el combate al poniente, en un terreno despejado a las afueras del poblado, donde se cruzaba un camino de sur a norte y de oeste a este, que comunicaba Altata con Culiacán. Previo al enfrentamiento, Antonio Rosales les solicitó a los moradores del poblado que abandonaran sus casas y pidió a sus soldados que escondieran los cañones entre nopales, árboles espinosos y los cubrieran con ramas.



Figura 1. Estatua del General Antonio Rosales, estratega de la batalla de San Pedro, Navolato, Sinaloa (A) y placa en el Paseo de la Reforma, Ciudad de México (B).

Era el mes de diciembre, fecha cuando la mayor parte de los árboles de la región se encuentran sin hojas; solo pocos árboles siempre verdes y las cactáceas fueron el recurso bélico. En el camino hacia el sur, largas cercas de cardones; en el bosque espinoso, mezquites, palos verdes, choyas, viznagas, nopales; en la vegetación riparia, rumbo al río, álamos, sauces, huanacaxtles, guamúchiles, carrizos y una gran bebelama en la parte norte del terreno de la batalla.



Cactácea columnar comúnmente conocidas como cardones. Fotografía: H. Ávila González.

Para el factor sorpresa, el estratega A. Rosales pidió a los combatientes mexicanos que se ocultaran detrás de los árboles, bajo el bosque o en las hondonadas del terreno. El ejército francés llegó al sitio del enfrentamiento el 22 de diciembre por la mañana, donde fue acorralado y derrotado en un ataque relámpago por patriotas mexicanos. Tan solo dos horas duró el combate. **¡La estrategia fue exitosa!**

Los franceses “mordieron el polvo”; tuvieron en Sinaloa su segundo “Waterloo” de México; el primero fue durante la batalla de Puebla el 5 de mayo de 1862. Los sueños imperiales de Napoleón III se derrumbaron. Muchos soldados invasores y traidores mexicanos huyeron despavoridos; algunos se regresaron a Altata y otros escaparon, escondiéndose en el bosque espinoso y en la vegetación del río Culiacán. Soldados galos dijeron que en Sinaloa:

“hasta las choyas son bravas”³.



Plantas del género *Cylindropuntia* comúnmente conocidas como choyas.

Las choyas y nopales fueron aliadas y estrategias singulares, que hicieron caer al enemigo sobre sus espinas⁴. Por la victoria contra los invasores, el presidente Benito Juárez halagó a la entidad estatal, refiriéndose a Sinaloa como un “estado mexicano sin mancilla”, y en gratitud le entregó el grado de general a Antonio Rosales.

El obelisco en honor al prócer

En el sitio donde estaba la majestuosa bebelama, se erige actualmente un obelisco: un monumento pétreo en forma de pilar, que hace un reconocimiento al estratega de la heroica batalla, al general Antonio Rosales y recuerda la rendición del coronel Gazielle (Figura 2). La bebelama del hecho histórico se secó, murió senecta, pero quedará escrito en la página de historia como un actor que atestiguó el triunfo de los soldados mexicanos; que se podría nombrar como “el árbol de la mañana victoriosa”.

Frente a la columna se encuentra una bebelama plantada en los años 80, como heredera viva del legado histórico (Figura 3).

Las bebelamas y sus usos etnobotánicos

El árbol de bebelama pertenece a la familia botánica Sapotaceae y al género *Sideroxylum*, cuyo nombre en griego significa “madera de hierro” (Figura 3). La coincidencia radica en que, bajo un árbol cuyo nombre evoca la dureza y resistencia del hierro, se selló el triunfo de vencedores mexicanos y quedaron enterrados los sueños de los invasores franceses; una resistencia que se materializó en las armas de los defensores: machetes, cañones, balas, bayonetas y espadas con las que forjaron la victoria.

Es necesario preservar la especie de bebelama de San Pedro, Navolato, como lo que es, el árbol más emblemático de la comunidad y del centro de Sinaloa.



Figura 2. Obelisco (A) y placa alusiva a la batalla de San Pedro, Navolato, Sinaloa, México (B).

Es un árbol siempre verde cuya altura es superior a los 15 m; florece en los meses de febrero y marzo y fructifica en marzo y abril, madurando hasta los meses de mayo y junio; además de su importancia histórica, es una reliquia ecológica en el estado, por su escaso número y rareza geográfica. Por su abundante fruto atrae a una gran riqueza de aves, como al faisán, chachalaca, urraca, perico, guacamaya; de mamíferos, al venado, jabalí, zorra, coyote, ardilla, tejón, entre otros. Es también un tesoro etnobotánico por su uso medicinal (sus hojas se emplean en curar dolores de dientes, encías, oídos y fosas nasales), alimenticio (su fruto con sabor a chicle se come crudo maduro o cocido verde) y mitos, por su gran tamaño, que se considera “llama al agua”⁵.

Sinaloa registra 11 especies del género *Sideroxylon*⁶. Tan solo dos especies de bebelama, *Sideroxylon capiri* y *Sideroxylon cartilagineum*, están protegidas por la legislación mexicana, como Amenazada (A) y En Peligro de extinción (P), respectivamente.

Sembrando vida e historia

Se requiere un programa de reforestación para preservar la especie del árbol histórico, a través del cual se eduque a las nuevas generaciones en recordar la hazaña heroica. Las semillas se recomiendan sembrar a comienzos de verano, germinan entre los 15 y 22 días y tienen una alta tasa de germinación⁵.



Figura 3. Árbol de bebelama frente al obelisco en San Pedro, Navolato, Sinaloa.

Con la plantación de individuos se incrementarán los servicios ecológicos y ambientales y se evitará su extinción local, tanto en la comunidad, sindicatura, así como en los municipios centrales de Sinaloa. Hacer la propuesta a la autoridad local y municipal, así como emplear la experiencia e infraestructura del programa Sembrando Vida para la reproducción de la especie del árbol y que se convierta en “Sembrando Historia”, sería un buen comienzo del plan de reforestación para la especie de la familia de los zapotes.

Las causas del conflicto

En tiempos del gobierno del presidente Lic. Benito Juárez García, en julio de 1861, se decretó una moratoria a los pagos de la deuda externa. Donde ni tardos, ni perezosos, puesto que de dinero se trataba, los tres países que prestaron el capital (España, Inglaterra y Francia) rompieron relaciones con México y enviaron sus tropas. La alianza de los tres países invadió México por Veracruz a finales de ese mismo año, con cerca de 9,000 soldados⁷. La diplomacia mexicana, encabezada por don Manuel Doblado, trató de convencer a los representantes de los países implicados. Solicitando postergar el pago por un plazo perentorio. La diplomacia tuvo un éxito parcial. Convenciendo solo a los negociadores de España e Inglaterra, cuyos ejércitos abandonaron México. La alianza no era sólida. Un año después, en abril de 1862, los bélicos franceses, quienes no aceptaron el acuerdo, invadieron México¹.

Los políticos mexicanos conservadores, ausentes de todos los escrúpulos, se

sumaron al ejército extranjero. La meta de los invasores franceses era destituir al presidente Juárez, instaurar una monarquía y cobrarse por su propia mano el dinero adeudado; pretendían apropiarse de las casas de moneda y las aduanas del país. Los enojados franceses deseaban administrar las dependencias donde se elaboraba el dinero y se cobraban impuestos. Sinaloa, en la mira de los invasores franceses.

Desde el buque francés Cordellière se bombardeó el puerto de Mazatlán el 26 de marzo de 1864⁸. Previo al ataque, el coronel Antonio Rosales evacuó el puerto y organizó en El Quelite, un pueblo a tan solo 42 km del puerto, la guerra de guerrillas contra los invasores galos. Nueve meses después, el 20 de diciembre de 1864, llegaron a Altata en el buque de guerra Lucifer¹, que, ante el asedio francés a Mazatlán, era el puerto más importante de Sinaloa; seguía invadir la ciudad de Culiacán. El coronel Antonio Rosales, para enfrentar y vencer al invasor, seleccionó al pueblo de San Pedro, a 22 km al oeste de la ciudad capital. Rodeado de naturaleza.

Agradecimientos

Se agradece al cronista de San Pedro, Navolato, Sinaloa, México, C. P. Carlos Manuel Ibarra Ibarra, por la información proporcionada de la batalla de mexicanos contra los franceses y del bravo coronel Antonio Rosales.

Referencias:

1. Buelna E. (2014) Breves Apuntes para la Historia de la Guerra de Intervención Francesa en Sinaloa. En: N. Vidales-Soto y A.J. López-Montoya (eds.). El Gral. Antonio Rosales; héroe de México. Once Ríos, Culiacán de Rosales.
2. López-Alanís G.L. (2014) Antonio Rosales Flores; el héroe. H. Ayuntamiento de Culiacán-Instituto Municipal de la Cultura y La Crónica de Sinaloa A.C., Culiacán de Rosales. <https://wikisinaloa.org/antonio-rosales-flores-el-heroe/> (consultado el 10 de noviembre del 2025).
3. Ibarra-Ibarra C.M. (2017) Monografía de San Pedro, Navolato, Sinaloa, México. Documento no publicado.
4. Castro-Ugalde G. y N. Vidales-Soto (2014) Antonio Rosales, héroe de México. En: N. Vidales-Soto y A.J. López-Montoya (eds.). El Gral. Antonio Rosales; héroe de México. Once Ríos, Culiacán de Rosales.
5. Flores-Islas, E. (1999) Flora de Sinaloa, su fenología y relación ecológica. Consejo Ecológico de Mazatlán, A. C. Mazatlán, Sinaloa, México.
6. Vega-Aviña R, I.F. Vega-López, y F. Delgado-Vargas (2021) Flora nativa y naturalizada del estado de Sinaloa. Universidad Autónoma de Sinaloa, Culiacán de Rosales.
7. Duvernois C. (1868) La intervención francesa en México. Ed. El Progreso, Veracruz. <https://es.scribd.com/document/370924667/Intervencion-Francesa-en-Mexico> (consultado el 10 de noviembre del 2025).
8. Gaxiola F.J. (1894) El General Antonio Rosales: revista histórica del estado de Sinaloa de 1856-1865. Colección UANL, Ciudad de México. <http://cdigital.dgb.uanl.mx/la/1080013240/1080013240.html> (consultado el 15 de diciembre del 2025).

Arenosol (Santa María Colotepec, Oaxaca)

De entre los diferentes tipos de suelo que existen en México, el que estás observando es conocido como un Arenosol. Este suelo se caracteriza por no poseer estructura, es decir, cuando lo tomas con tus manos, las partículas o granos de suelo no se mantienen unidos y no mantienen una forma. Debido a esto, se genera una gran cantidad de espacio poroso por el que el agua escurre muy rápido arrastrando todo a su paso e impidiendo que los nutrientes se queden disponibles para las raíces de las plantas. En la parte superior se encuentran las dos primeras capas de suelo, que contienen la materia orgánica, compuesta por restos de plantas y animales en diferentes estados de descomposición. En su parte media y hasta alrededor de los 90 cm de profundidad, se observa un cambio de coloración hacia un tono más rojizo, debido a la presencia de óxidos de hierro. A pesar de su baja fertilidad natural, con un manejo agronómico adecuado y fertilización dirigida, estos suelos son aptos para cultivos de mango y cacahuete.

Fotografía: Fernando Ayala Niño

Si Encuentras Un Pajarito Fuera De Su Nido

¿Está herido o lo atrapó un gato? (Las mordidas y arañazos de los gatos pueden provocar infecciones mortales)

Sí

Contacta a un rehabilitador de fauna silvestre autorizado o al centro de cuidado de fauna silvestre cercano a ti. Una búsqueda en línea puede ser útil.

No

¿Alguna persona lo ha tenido consigo durante más de un día, le ha dado comida o agua o lo ha mojado?

Sí

Contacta a un rehabilitador de fauna silvestre autorizado o al centro de cuidado de fauna silvestre cercano a ti. Una búsqueda en línea puede ser útil.

No

¿Cómo se ve?

Ojos aún cerrados



Tienes un polluelo recién nacido. Es muy joven.

Ojos abiertos; pocas plumas y éstas pueden estar en vainas tubulares.



Es un polluelo de nido.

Emplumado; salta o revolotea torpemente; cola y alas cortas.



Tienes un volantón.

Muchos dientes afilados; garra grande en la segunda falange.



Tienes un Velociraptor.

¿Ya te ha visto?

Sí

No

Retrocede muy despacio. No dejes que perciba tu miedo.

CORRE. Mantente alerta, puede haber otros que ataquen desde los lados.

¿Puedes ver el nido?

Sí

No

Devuélvelo a su nido. A los padres no les importará si pueden percibir tu olor.

Haz un nido con una canasta y pasto seco. Fíjalo a un árbol usando alambre o cuerda. (Nota: algunas especies, como los Juncos, necesitan un nido en el suelo).

¿Está en peligro inmediato?

Sí

No

Muévelo con mucho cuidado a un lugar cercano que sea más seguro.

¡NO INTERVENGAS!

Aunque el pájaro se ve raro, está en una etapa natural y sus padres todavía lo están alimentando.

PTI: algunas crías (ej. los vencejos, la mayoría de los pájaros carpinteros) solo se sientan en el suelo si están en problemas. En caso de duda, vigila al polluelo y, si es necesario, comunícate con un rehabilitador de vida silvestre.

birdandmoon.com

Infografía: Rosemary Mosco

Izote

Cuando el calor inicia algunas plantas como las yucas comienzan su floración en la cual muchos insectos se ven favorecidos. No solo los insectos se alimentan de estas flores, también en algunas regiones del país las preparan con huevo, siendo un platillo que ha estado de generación en generación.

Fotografía: Francisco Javier Ramirez Maravillas 09-03-2026

Nopal

Ante la adversidad de un terreno árido e incierto prospera una de las plantas más emblemáticas de México. Así como los nopales, los mexicanos sabemos adaptarnos; contra todo pronóstico siempre encontramos la forma de crecer y florecer.

Fotografía: Francisco Javier Ramirez
Maravillas 09-03-2026

La última seca

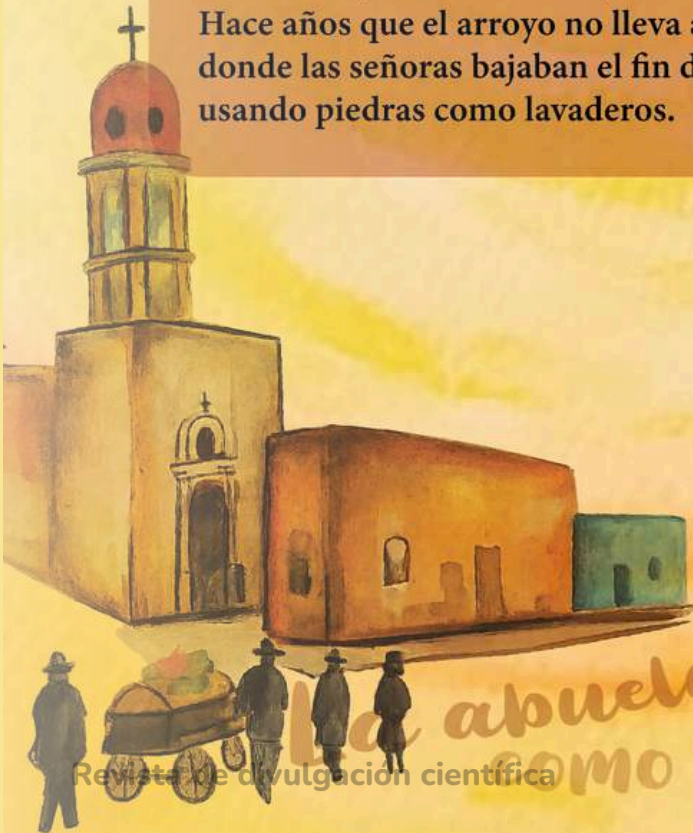
Por Cynthia M. Núñez Núñez

La abuela murió en mayo. Hacía un calor de la fregada y no había ni una nube. Vinieron los tíos, esos que tenían años sin venir, a enterrarla. Se veían elegantes, limpios, de ciudad, como si nunca hubieran pisado esta tierra, que se pega en los zapatos y ya no se quita. Los vi desde la sombra del mezquite, y pensé en la piel tan bonita que tiene esa gente, la que no vive en el desierto, como yo.

—Qué seco se ve todo —dijo la tía Adela.

Y claro que está seco, tiene años seco y nos han dicho que se va a poner peor. Pero sigue vivo, aguantando el calor, el sol que quema, la falta de agua. Los mezquites aquí siguen, y los huizaches y la gobernadora, aunque otras cosas, como nosotros, nos vayamos acabando poco a poco.

Hace años que el arroyo no lleva agua, como en las historias de la abuela, donde las señoras bajaban el fin de semana a lavar la ropa en el arroyo, usando piedras como lavaderos.



*La abuela murió en mayo.
como si nunca hubieran
pisado esta tierra*

pero que
aquí sigan
los mezquites
y los huizaches

Antes, chiquilla, yo pensaba que era una suerte que el arroyo no llevara agua, porque yo no quería lavar hincada en las piedras de la orilla. Pero ahora que lo pienso, se está secando todo y pronto no podré lavar de ninguna forma, entonces voy a pedir agua, aunque tenga que amolarme y lavar entre piedras.

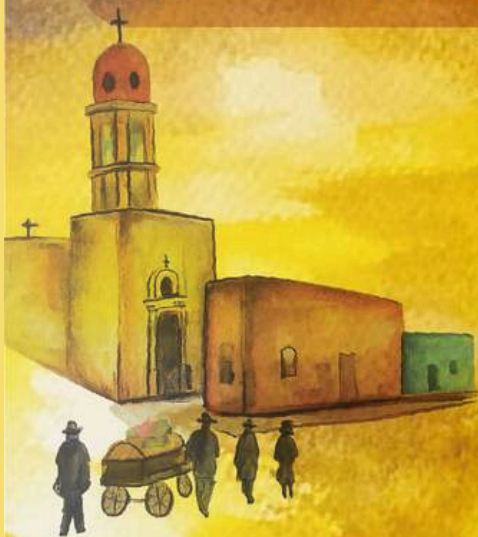
Y es que cada año es más seco que el anterior, cada mayo poquito más caliente. El año pasado fue peor. Qué bueno que la tía Adela no estuvo aquí pa' verlo, o se hubiera asustado.

Así, con el calorón, enterramos a la abuela. Esta fue su última seca.

Dicen que habrá otras peores, ni modo, a aguantar. Que nos acabemos nosotros si hace falta, pero que aquí sigan los mezquites y los huizaches, aferrados a esta tierra.

A Don Juanito.

Así con el calorón
enterramos a la abuela



EL CONGRESO MUNDIAL SOBRE ALIMENTACIÓN
ESTABA LLENO HASTA EL TOPE.



ALGUNOS, EXASPERADOS, ABANDONARON
LA SALA. FILIBERTON, AUSTRABERTO Y
VENANCIO ENTRE ELLOS.





AL LLEGAR A LA CALLE, LOS
TRES VOLARON MALDIENDO
EL FUTURO QUE LES ESPERABA.

TEXTO: RUTH PÉREZ AGUIRRE -
ILUSTRACIONES: CHUBI MÉXICO.

La vida de un naturalista

Es su cumpleaños
 y los perezosos madrugan por vez primera
 los flamencos, alineados en rosa, saludan
 en una pata
 las aves del paraíso desfilan en todo su
 esplendor
 los elefantes suenan sus trompetas
 las ballenas azules rebosan en alegría
 los gorilas recrean historias de sus visitas
 los leones dan tregua a los ñus por un día
 y juntos pacen en la llanura del Serengeti
 las aves lira cantan su voz en homenaje
 las focas no cesan de aplaudir
 y los avestruces nos instan
 a escucharlo
 y a no esconder nuestra cabeza en la arena

Brian Bilston



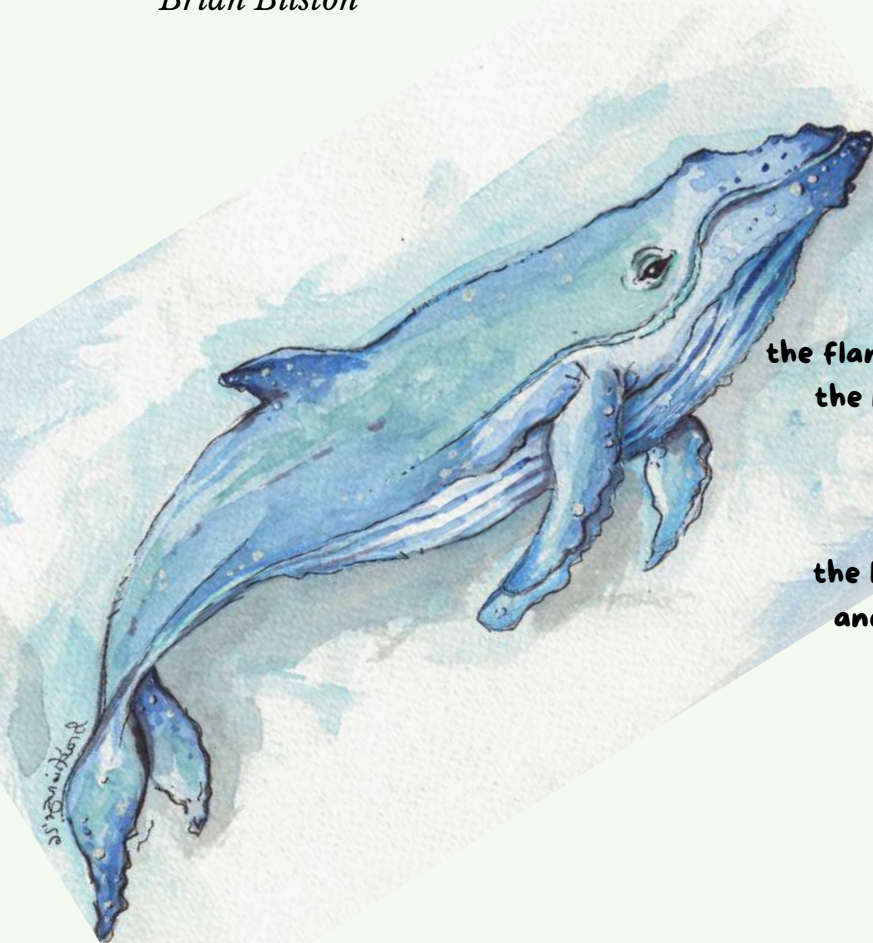
David Attenborough

Ilustraciones elaboradas por Israel Noriega Villa

Life of a Naturalist

it's his birthday
 and the sloths are up early for once
 the flamingos line up in pink, long-legged salute
 the birds of paradise parade in their finest
 the elephants blow their trumpets
 the blue whales gush with joy
 the gorillas act out stories of his visits
 the lions lay off the wildebeest for one day
 and stand together on the Serengeti plain
 the lyre birds sing his voice in tribute
 the seals cannot stop clapping
 and the ostriches urge us
 to listen to him
 and not bury our heads in the sand

Brian Bilston





Celia López González

Victoria de Durango, Durango
12 de mayo del 2025

Celia López González trabaja como científica en el Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional (CIIDIR), Unidad Durango, del Instituto Politécnico Nacional. Ella estudió la licenciatura en biología en la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, del mismo instituto en el que ahora labora. Continuó con sus estudios de maestría y doctorado en Estados Unidos, en los que se dedicó al estudio de los mamíferos. Actualmente es la responsable de la colección científica de mamíferos del CIIDIR Durango, desarrolla investigación enfocada en la sistemática, ecología y biogeografía de mamíferos pequeños, sobre todo de ratones y murciélagos. También le interesa y ha trabajado en proyectos de divulgación para despertar el asombro y el interés por la naturaleza, especialmente en niños.

Jesús Guadalupe González Gallegos (entrevistador)

Buen día. Estamos muy complacidos de tener, en esta ocasión, a la doctora Celia López González. Ella es originaria de la Ciudad de México, aunque ya lleva muchos años viviendo acá en Durango. Celia trabaja principalmente en investigación con roedores y murciélagos, aunque también con mamíferos en general. Estamos muy contentos de tenerte aquí y, en primer lugar, nos gustaría saber: ¿qué experiencias, qué influencias, qué personas, qué situaciones de vida fueron las que te llevaron a decidir estudiar a los animales, a involucrarte en el estudio de la naturaleza? Particularmente porque luego uno piensa que en Ciudad de México las personas como que viven...

Somos pavimentadas.

Si, totalmente en concreto, ¿no?

Sí, yo nací totalmente en concreto; soy totalmente pavimentada de nacimiento. Pero mi papá se dedicaba a la compraventa de ropa y era muy pata de perro; entonces él nos llevaba... Él llevaba sus mercancías y sus escuincles a los viajes. Entonces, con mi papá y mi mamá siempre viajamos, sobre todo a Michoacán, Guanajuato, Veracruz, etc. Entonces, aunque sí somos totalmente urbanos en mi familia, somos urbanos desde hace por lo menos un siglo... a mi papá le gustaba salir, le gustaba manejar, le gustaba viajar, y era la oportunidad de ver ambientes que no eran urbanos en todo el centro de México cuando éramos chicos. Entonces, el gusto por la naturaleza, aunque no directamente, porque a mi papá no le interesaba mucho, nos viene de esos viajes con mi papá.

Qué interesante, uno no sabe qué impacto pueden tener situaciones que parecen tan fortuitas y tan carentes de importancia, pero me imagino que el hecho de ir en carretera, estar viendo por la ventana...

De ver, de ver los pinos, de ver lo que hubiera. Por ejemplo, a mí me tocó ver todos los lagos de Michoacán con agua.

Uy, qué privilegio. Atravesar todavía por ahí el Cuitzeo.

Todavía atravesar el Cuitzeo con agua, claro, lleno de aves.

Y entonces, tienes ese primer acercamiento, o esa primera ventana, que, sin embargo, como tú misma lo señalas, en sí mismo no es algo tan impactante para que ya te condicione a llevar este camino. ¿Qué otros momentos o experiencias de tu vida consideras?

Fíjate que me pusiste a pensar en eso. Y resulta que escarbando en mi memoria, yo creo que mi recuerdo más viejo de la biología, por decirlo de alguna manera, es que un día, en uno de esos viajes, una de las costureras que trabajaba con mi papá, que era de Guerrero, de un pueblo que en ese entonces, ahora seguro debe haber una carretera, pero en ese entonces estaba hasta el final del universo en la sierra de Guerrero. Nos invitó a una fiesta patronal... a toda la familia. Entonces ahí vamos, a Guerrero, junto con esta muchacha. Llegamos a un punto en el que, como mi papá tenía un coche, no una camioneta, el coche ya no pasó por el camino.

Y entonces, mi mamá nos dice, bueno, ¿y ahora qué hacemos con esta muchacha? Ni modo que la mandemos sola. Y la muchacha dijo, no, sí, yo me voy. Al final dice, no, bueno, que la acompañe Celia. Yo no sé cuántos años tendría, pero no tendría ni doce. Y agradezco que mis papás fueran tan liberales, o sea, no eran papás helicóptero. Entonces, yo me fui con Nati, por primera vez en mi vida en un camión, como antes eran, de esos que llevaban las gallinas, los chivos, la gente, la gente arriba en los maleteros del camión. Y el camión en una de esas terracerías que van por los arroyos. O de repente que se paraba... bájense todos... súbanse todos. Hasta que llegamos a Huamuxtítlán, Guerrero. Y la casa de Nati y de sus papás era una casa de palma, de techos de palma, no era de material de construcción. Entonces, era una casa redonda con techos de palma, y ahí tenían dos catres, y ahí me pusieron a mí en uno, y a Nati en el otro. Entonces, ahí pasé yo la noche. Por primera vez en mi vida, me llevaron a nadar en el río. Estuvimos en el río. Estos son flashazos, así que me acuerdo. Pero lo que sí me acuerdo, como si hubiera sido ayer, es que el otro día en la mañana, yo me desperté, estaba yo en mi catre, y volteó ahí al rincón, y ahí estaba un ratón. Y dije, achu, mira, es un ratón. Y lo que me sorprende es que yo nomás dije, ah, mira, es un ratón.

No le tuviste miedo; no te espantó.

Entonces, ahí estuve esos ratos en lo que todo el mundo despertaba, mirando al ratón hacer cosas de ratón por ahí en la casa. Y eso quedó por ahí, pero toda esa experiencia de ir a nadar al río, de estar con la gente de ahí del pueblo, a mí me gustó muchísimo. O sea, yo regresé encantada, ni me acordé de mis papás en todos esos días. Igual fueron dos días, igual fueron diez, no sé. Sí. Y ahí quedó. Y años después, esas ideas, esas cosas, las retomamos con un maestro de biología, que era un verdadero maestro de biología en la vocacional, en la vocacional 6.

Que eso eran todavía estudios de bachillerato.

De bachillerato. Ajá. Pero a mí siempre me ha gustado andar por el cerro, caminar en el cerro. Entonces, la Ciudad de México, pues, está rodeada de cerros, y antes podías también subirte a un camión, bajarte y agarrar camino y subirte al cerro. Y a eso, el maestro de biología le dio estructura. Con él empezamos a estudiar evolución en serio, con él empezamos a estudiar anatomía comparada, que hasta ahora es una de las cosas que más me gustan en la vida. Y con él es que fuimos una amiga y yo, esa amiga ya falleció, a decirle, maestro, queremos ser biólogas, ¿tenemos futuro o no? Y, pues, nos dijo como es, o sea, no va a estar el camino pavimentado de oro, pero si trabajas, si estudias, seguramente podrás hacer lo que quieras hacer. Y eso nos decidió a estudiar biología a las dos.

Esto te va encaminando hacia los estudios de la naturaleza. Y luego, damos un salto gigantesco, entras a la carrera y demás, y vas, ahora sí, enfrentándote a lo que es entender la naturaleza desde un punto académico. Porque una cosa es cómo lo experimenta uno... visitar un bosque, estar relajado, mirarlo... pero luego ya es preguntarte formalmente...

Ajá, exactamente, formal, hacerte preguntas.

Y en ese abanico de posibilidades que tú tenías, decides irte hacia el estudio de animales, pero particularmente a animales que a muchos les pueden parecer terroríficos o que están embadurnados con estas connotaciones negativas, como son los ratones y los murciélagos. ¿Por qué decidiste, y te apasionaste, por trabajar con estos grupos?

Deja, te digo, yo estuve así, de dedicarme a la bioquímica. Y más chiquitito, así, de dedicarme a la ecología vegetal. Porque tuve un maestro fantástico de bioquímica en los tiempos en los que apenas estábamos tratando de entender cómo funcionaba el ADN y todo eso. Hermosas clases daba el maestro... decía, ay, yo quisiera estar ahí. Pero entonces ese trabajo es de laboratorio...

Estar encerrados por horas y horas.

Sí, yo dije, no, pero yo no voy a dar para eso. Y luego tuvimos un maestro, el profesor Roberto Cruz, que fue maestro de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas. Ese hombre era una enciclopedia andante de geología, de ecología vegetal, de botánica. Los pocos nombres de plantas que sé, los sé por él. Del entendimiento del ecosistema, como sistema. Entonces, regresábamos literalmente babeando de todo lo que se puede saber. Esa fue una... Y luego caí en manos de Oscar Polaco, que él se trabajaba con... Él es arqueozólogo... era. Y trabajaba con cosas de fauna asociada a contextos arqueológicos. Pero antes de eso, él fue alumno de un mastozoólogo, de un experto en mamíferos. Entonces traía esa formación... de formalidad científica. Con él aprendí esa parte de la formalidad científica. La toma de datos, el rigor. Mi tesis me la regresó como 400 veces para que estuviera bien redactada. Con él aprendí el proceso editorial de publicar. Y con él empecé a salir al campo. Y la primera vez que nos llevó a un viaje de campo, a Matehuala, al desierto, en la noche nos pusieron a poner ratoneras por el desierto. Y ahí, sentada junto al coche, dije: yo a esto me voy a dedicar... Así, casi una epifanía.





En la formación de quienes estudiamos en la universidad nos toca mucho viajar. Ya has platicado un poquito al respecto, pero en tu caso, tú te fuiste bastante lejos, porque para los estudios de doctorado te fuiste a Paraguay. Ya que tienes esta comparativa, ¿qué nos puedes decir respecto a la naturaleza entre Paraguay y México?, al conocer la naturaleza de Paraguay, sumergirte en ella, ¿qué nuevas perspectivas te dio respecto a lo que ya conocías?

En ese momento, Paraguay tenía un grado de desarrollo tan bajito, y la deforestación masiva que se ha dado en los últimos 30 años todavía no empezaba, o estaba empezando... que tenía bosques, si no prístinos, prácticamente con presencia humana en las orillas, pero hacia adentro nada. Por supuesto que eran lugares impenetrables porque no había caminos. Paraguay tenía en ese entonces tres carreteras pavimentadas y el resto eran terracerías que la mayor parte del año estaban inundadas. Entonces eso protege mucho las áreas, porque no puedes ir a cortar árboles, no puedes ir a nada. No había prácticamente agricultura de ningún tipo. La agricultura de Paraguay está en el sureste, pero todo el oeste, y todo el norte, estaban limpios porque se inunda. En un lugar inundable no puedes sembrar prácticamente nada; la gente ahí se dedica al ganado, y sí tiene grandes extensiones de pastizales ganaderos, pero son extensiones tan grandes que la rotación misma de los potreros... van moviendo las vacas... hace que estuvieran en ese entonces en muy buenas condiciones.

Entonces tú podías tener a las vacas acá, y ver pasar a un oso hormiguero. De hecho en el río Paraguay, en ese entonces, había palafitos, había casas subidas para cuando llegaba la inundación. Había una escalera así altota, y tú dices: a poco de veras, el agua llega hasta allá, como 5 metros arriba del nivel normal del río; sí, y entonces solo llegas a tu casa en lancha. Y las actividades económicas eran la pesca de estos parientes grandotes de las pirañas, de los pacús, y los caimanes.

...Tú pasabas una lámpara en la noche y veías ojitos, ojitos, de los caimanes... y bueno, descubres que las pirañas no te van a desintegrar, pero sí te van a morder; entonces no te metes al agua cuando hay ciertas condiciones que la gente sabe. Esa manera de vivir tan... ahí sí con la naturaleza... la naturaleza determina qué puedes hacer y qué no puedes hacer en la mitad del año, hace que por un lado las poblaciones sean chiquitas, muy pequeñas, y que por el otro, las actividades económicas no despegan, de ningún tipo, y no son de tan alto impacto.

Entonces ves a las personas con sus lanchitas, y es eso es lo que hay en esas partes, en las partes norte del país, que pega con el sur de Brasil, que es el Pantanal, y hacia el oeste, hacia los Andes, bosques espinosos muy parecidos a los bosques espinosos de Sinaloa, a los bosques tropicales caducifolios del Pacífico; nomás que mucho más altos y con

una diversidad biológica mucho más alta. Ahí siguen describiendo especies de roedores... de cero, algunas que sí ya estaban en colecciones, pero algunas que las colectaron y resulta que nadie las había visto.

Muchas gracias, Celia, por llevarnos con tu plática, con tus anécdotas, a experimentar un poquito de lo que has vivido. Agradecemos mucho que hayas aceptado esta entrevista. No sé si quieras compartimos algunas últimas anécdotas, alguna invitación a los jóvenes

Solo les puedo decir que aquí, incluso aquí en Durango, hay lugares todavía donde nadie ha puesto el pie, aquí en la Sierra.

A veces nos parece imposible creer eso, porque mucho de la tecnología y la modernidad, hasta cierto punto, como que va barriendo y va quitando la magia, el misterio que existía. Antes de la masificación de la radio y la televisión, y no se diga ahora del internet, la única forma que tenía una persona de poder conocer otros mundos, de viajar, era a través de los libros. Viajabas al final de cuentas a través de tu mente, y tú recreabas... Pero ahora, estamos tan invadidos de videos, de fotografías, de gente que viaja y hace recorridos...

Pero además hay esta sensación de que ya todo se sabe, pero no es cierto; o sea, nosotros hemos estado trabajando estos últimos años en las montañas de Coahuila porque andamos buscando un ratón que solo vive en partes muy altas de bosque. Ahí hay lugares donde nadie se había parado hasta que llegamos nosotros. La gente dice: ¿para qué quieren irse allá arriba? ahí no hay nada... Y como es gente del desierto, en realidad no usan el bosque, porque no tiene sentido económico, son parchecitos muy chiquitos y muy lejos. Entonces, son lugares que están increíblemente bien conservados. Y en esos pequeños lugares que son tan difíciles de alcanzar, ahí sí en verdad...

Todavía quedan remanentes de misterio y magia...

Así es. Y todavía te preguntarás: ¿estos árboles ya estarán descritos, serán los primos de los que ya describieron? No sabemos...

Muchas gracias, Celia; y sigan este consejo, atrévanse a explorar, a salir...

Sí, asómense por la ventana; el mundo real es más bonito.



Comité editorial



Jesús Guadalupe González Gallegos
Editor en jefe



Juan Fernando Pío-León
Editor de sección
barra científica



Lizeth Ruacho-González
Editora de sección
barra ilustrativa e infografías



Georgina A. Tena-González
Editora de sección
barra literaria



Heriberto Ávila González
Diseño editorial y versión electrónica

Editores asociados



Heriberto Ávila González



Arturo Castro Castro



Martha González Elizondo



Norma L. Piedra Leandro



Daniel Herrera Maldonado



Isaí David Barba Acuña



Ricardo Ramírez Maciel



Ricardo Guerrero Hernández



Inocencia Arellano Mijarez

Nymphaea mexicana

Diversaberes

ISSN-3061-855X | Vol 3 · Número 1 · julio 2026