

# Los mapas y la conservación de la biodiversidad

Diana Abilene **Ahuatzin Flores**  
Susana **Maza-Villalobos**

La Tierra está habitada por una multiplicidad de formas de vida. Existen desde seres microscópicos que no podemos detectar a simple vista hasta grandes animales y plantas. Cada uno de estos organismos tiene características únicas que le permiten sobrevivir bajo diversas condiciones ambientales y, con esto, habitar diferentes ecosistemas. Esta gran variedad de organismos vivos recibe el nombre de biodiversidad o diversidad biológica, e incluye todas las especies de animales, plantas, hongos y microorganismos, así como los ecosistemas que habitan (selva, bosque, tundra, desierto, etc.) y los procesos ecológicos que resultan de la interacción de los organismos con su ambiente, como la polinización (Halfpter, 1994).

México es uno de los países con mayor diversidad del planeta, junto con Brasil, Colombia, China e Indonesia. La topografía y el relieve, al originar una gran variedad de ecosistemas, podrían ser factores clave para facilitar la coexistencia de numerosas especies.

Por ejemplo, en el norte de México podemos observar grandes desiertos que son hábitat del famoso arbusto llamado gobernadora (*Larrea tridentata*) y de enormes osos negros (*Ursus americanus*); mientras que, en la región montañosa del sur de México, encontramos ecosistemas como el bosque mesófilo de montaña.



**Figura 1.** Mapoteca del Colegio de la Frontera Sur, Unidad San Cristóbal de Las Casas, Chiapas, México. Aquí se conservan mapas y planos con importantes registros históricos. En disciplinas como geografía, ecología y geología, los mapas se usan para analizar patrones, relaciones espaciales y procesos naturales. Fotografía: Diana Abilene Ahuatzin Flores.

Si bien la biodiversidad de México ha sido estudiada, todavía existen regiones de difícil acceso o subrepresentadas en los mapas, de las cuales se desconoce en gran medida qué especies las habitan, dónde se encuentran y qué funciones desempeñan en sus ecosistemas. Entonces, si no sabemos lo que hay en un lugar, ¿cómo podemos trabajar en su conservación?

#### **LOS MAPAS EN LA CIENCIA**

En general, un mapa es una representación visual a escala que ilustra un área geográfica o un espacio del mundo real. Un mapa contiene información como ubicaciones, características físicas, límites políticos, carreteras, ríos, montañas, ciudades y otros elementos.

Los mapas son almacenados y organizados en mapotecas, que son espacios para la conservación de documentos y registros históricos importantes (Figura 1).

Los primeros mapas surgieron como una respuesta a la necesidad humana de entender, explorar y representar el entorno y los aspectos de la realidad circundante. En muchos casos, los mapas representaban aspectos fantásticos e irreales de un mundo que recién comenzaba a ser explorado, como bestias monstruosas de los mares, seres míticos o tribus desconocidas de tierras lejanas.

A lo largo de la historia, los mapas han cambiado considerablemente y, actualmente, tienen diversas aplicaciones, pero sus orígenes están relacionados con la experiencia humana y con las primeras formas de comunicación y organización espacial (Membrado, 2015).

Utilizamos los mapas para navegar, planificar, educar, analizar y comunicar información relacionada con el espacio y la geografía.

Actualmente existen diversas aplicaciones en los celulares y otros dispositivos electrónicos que nos permiten ubicar lugares y crear rutas (Pérez-López y Maza-Villalobos, 2024).

Por lo tanto, los mapas son una herramienta esencial para la comprensión y visualización del mundo que nos rodea. Como ecólogos, uno de nuestros objetivos principales son delimitar procesos biológicos, como la polinización, y entender los espacios en que habitan las especies identificando aquellos que son cruciales para su desarrollo y supervivencia. En el campo de la ecología, los mapas se convierten en herramientas esenciales para visualizar, analizar y comprender datos relacionados con ecosistemas, especies y procesos ecológicos.

### ¿CÓMO PODEMOS SABER DÓNDE VIVE UNA ESPECIE?

Una manera efectiva es mediante la elaboración de mapas de distribución de especies o mapas de cobertura de suelo o tipos de vegetación. Este proceso consiste en recopilar datos sobre las ubicaciones de las especies y representarlos de manera visual. Estos mapas son herramientas esenciales para entender dónde se encuentran ciertas especies, cómo se distribuyen y qué factores son importantes para su distribución.

El primer paso, como científicos, es formular una pregunta de investigación que aborde un problema específico que deseamos resolver. En este caso, podemos centrarnos en cómo la biodiversidad responde a diferentes características del paisaje y factores ambientales, como la temperatura o la precipitación, utilizando una especie o grupo de especies (comunidad biológica) como modelo.

Por ejemplo, si quisiéramos investigar cómo afecta la deforestación de la selva a las especies que la habitan, podríamos seleccionar una especie bioindicadora para nuestro estudio. Las hormigas serían una excelente opción, ya que son abundantes y altamente sensibles a los cambios ambientales (Ahuatzin *et al.*, 2019).

Una vez que tenemos la pregunta de investigación y el grupo de estudio, es necesario definir el propósito del mapa. Si nuestro objetivo es entender cómo la deforestación de la selva afecta la distribución de las hormigas, debemos recopilar datos sobre la presencia de las especies en distintas áreas. Para ello, iremos a la selva a recolectar hormigas y determinar qué especies habitan en los sitios de interés.

Después de un proceso de identificación y observación detallada bajo el microscopio, podremos comenzar a elaborar el mapa de distribución (Ahuatzin *et al.*, 2019).

Existen diversos programas especializados en sistemas de información geográfica (SIG) que permiten cargar datos y crear mapas con distintos niveles de detalle y características observables en el mundo real (Membrado, 2015; Pérez-López y Maza-Villalobos, 2024).

En estos mapas, podemos aplicar capas de uso de suelo, características geográficas o áreas naturales protegidas, e incluir la información de los puntos donde encontramos las hormigas, es decir, las coordenadas geográficas. Además, utilizamos diferentes colores y símbolos para diferenciar patrones en el espacio o diversos tipos de ambientes (Ahuatzin *et al.*, 2019).

Finalmente, podemos analizar el mapa para identificar en qué lugares hay menos hormigas debido a la deforestación. Este análisis es sumamente relevante, ya que no solo nos permite conocer dónde habitan las hormigas, sino que también nos brinda la oportunidad de proponer medidas de conservación para la selva, destacando que existe una importante pérdida de especies de hormigas en lugares con poca selva.

Estos mapas se publican posteriormente en revistas especializadas para que otros científicos puedan revisarlos (Figura 2) (CONABIO, 2024). Esta labor es fundamental para comprender dónde viven las especies, su rango de distribución y los cambios en los patrones espaciales a largo plazo (Pérez-López y Maza-Villalobos, 2024).



su implementación y uso enfrentan diversos desafíos. Es importante mencionar que varios de estos modelos también se generan con información de bases de datos disponibles en repositorios de Internet o de museos de historia natural. Los datos podrían estar limitados a áreas donde se han realizado estudios o donde hay mayor accesibilidad. Esto genera un sesgo espacial que puede distorsionar los modelos.

Así, también tenemos que considerar que los modelos suelen basarse en una “fotografía estática” de las condiciones en las que fueron obtenidos los datos, pero los factores ambientales y los hábitats cambian con el tiempo, especialmente bajo el cambio climático y la acción humana. Es por ello por lo que tenemos que hacer una correcta interpretación de los mapas, tomando en cuenta sus diferentes limitaciones.

Aunque aún queda un largo camino por recorrer, estas tecnologías son herramientas poderosas para el manejo y la conservación de la biodiversidad.

## CONCLUSIONES

Un mapa es una representación visual a escala de un área geográfica o un espacio real. Los mapas contienen diversos tipos de información, según su propósito, y han evolucionado a lo largo del tiempo. Hoy en día son herramientas con diversas aplicaciones tanto en la vida cotidiana como en la ciencia y la tecnología.

Existen diversos tipos de mapas en ecología y, gracias a ellos, los científicos podemos identificar áreas de riesgo para la biodiversidad, como zonas de deforestación, contaminación o especies invasoras. Los mapas también muestran patrones climáticos que ayudan a los ecólogos a entender cómo las condiciones climáticas futuras podrían influir en la distribución de especies y ecosistemas. Es necesario mejorar la calidad y accesibilidad de datos, y asimismo, crear una colaboración interdisciplinaria con expertos en ecología, estadística, modelado y manejo ambiental para mejorar la robustez y aplicabilidad de los modelos.

## AGRADECIMIENTOS

Al proyecto “Moderación del paisaje sobre patrones de biodiversidad: contribución a la teoría ecológica del paisaje” (320718) financiado por Ciencia Básica y/o Ciencia de Frontera: Paradigmas y Controversias de la Ciencia 2024, CONAHCYT. Beca posdoctoral (I1200/311/2023) del programa: Estancias Posdoctorales por México Convocatoria 2023(1).

## REFERENCIAS

- Ahuatzin DA, Corro EJ, Jaimes AA *et al.* (2019). Forest cover drives leaf litter ant diversity in primary rainforest remnants within human-modified tropical landscapes. *Biodiversity and Conservation* 28:1091-1107. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10531-019-01712-z>.
- CONABIO (2024). Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad. Registros de ejemplares de invertebrados. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Recuperado de: <http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/>.
- González Elizondo M, Jurado Ybarra E, González Elizondo MS *et al.* (2003). Cambio climático mundial: origen y consecuencias. *Ciencia UANL* 6(3).
- Halfter G (1995). ¿Qué es la biodiversidad? *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural* 5-14.
- Illoldi-Rangel P y Escalante T (2008). De los modelos de nicho ecológico a las áreas de distribución geográfica. *Biogeografía* 3:7-12.
- Lobo JM (2000). ¿Es posible predecir la distribución geográfica de las especies basándonos en variables ambientales? *Proyecto Iberoamericano de Biogeografía y Entomología Sistemática: PriBES*, 200:55-68.
- Membrado JC (2015). El lenguaje cartográfico en los mapas temáticos. *Estudios Geográficos* 76(278):177-201.
- Morrone JJ (2019). Regionalización biogeográfica y evolución biótica de México: encrucijada de la biodiversidad del Nuevo Mundo. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 90:e902980.
- Pérez LJL y Maza-Villalobos MS (2024). De lo local al más allá: herramientas satelitales. *Elementos*. Recuperado de: <https://elementos.buap.mx/directus/storage/uploads/00000009825.pdf>.
- Santos T y Tellería JL (2006). Pérdida y fragmentación del hábitat: efecto sobre la conservación de las especies. *Ecosistemas* 15(2).

**Diana Abilene Ahuatzin Flores**  
**Susana Maza-Villalobos**  
**El Colegio de la Frontera Sur**  
**San Cristóbal de Las Casas**  
**[abline542@gmail.com](mailto:abline542@gmail.com)**

© Honorio Cruz. *El reparo del bravío*. Cerámica de alta temperatura.

