

Medir para conservar

Todos alguna vez hemos necesitado hacer mediciones, por lo regular lo hacemos con herramientas que tenemos disponibles como reglas, cintas métricas y demás instrumentos que son útiles para medir casi cualquier cosa que se nos ocurra. Pero cuando lo que nos interesa medir es tan grande como un paisaje ¿con qué lo medimos? y ¿por qué nos interesa medir un paisaje? A lo largo de estas páginas hablaremos de la importancia que tiene comprender cómo está estructurado nuestro entorno, las herramientas que se utilizan para medirlo y lo interesante que es conocer lo que hay en él. Además, descubriremos la utilidad de interpretar características espaciales para poder preservar y conservar la naturaleza, haciendo alusión a la frase: “no se cuida lo que no se conoce”.

Palabras clave:
Conservación, ecología,
métricas del paisaje,
percepción remota.

SARA DENNIS PACHECO¹, JORGE OMAR LÓPEZ-MARTÍNEZ^{2,3**},
E. BETZABETH PALAFOX-JUÁREZ^{2,4} Y MARIANA E.
CALLEJAS-JIMÉNEZ⁴

¹Departamento de Investigaciones Científicas y Tecnológicas, Universidad de Sonora. Av. Luis Donaldo Colosio S/N, Hermosillo, Sonora, México.

² Investigadores por México-CONACYT, Av. Insurgentes Sur, 1582, Col. Crédito Constructor, Alcaldía Benito Juárez, C.P. 03940, Ciudad de México, México.

³ Depto. de Agricultura, Sociedad y Ambiente, El Colegio de la Frontera Sur, Unidad Chetumal, Av. Centenario km 5.5 S/N, C.P. 77014, Chetumal, Quintana Roo, México.

⁴Depto. de Observación y Estudio de la Tierra, la Atmósfera y el Océano, El Colegio de la Frontera Sur, Unidad Chetumal, Av. Centenario km 5.5 S/N, C.P. 77014, Chetumal, Quintana Roo, México.

* lmjorgeomar@gmail.com

Ecología del paisaje

Cuando imaginamos un paisaje, quizá pensamos en algún lugar en el que hemos estado, o bien en una imagen. Ambos con la característica de ser o representar lugares amplios, donde el horizonte pareciera existir hasta el infinito y donde se puedan diferenciar diversos elementos, tales como fragmentos de bosque, selva, o cualquier otro tipo de vegetación, zonas agrícolas o urbanas e inclusive el mar. En ecología, un paisaje no representa algo tan alejado a esto. En realidad, para poder hablar de un paisaje bajo su definición más sencilla, solo tenemos que referirnos a un área determinada, donde existe cierto grado de variabilidad, es decir, donde podamos identificar al menos dos elementos (Clark 2010). Sin embargo, resulta un poco más complejo que eso, pues un paisaje también es el resultado de la interacción espacial y temporal de componentes bióticos y abióticos, que crean un “escenario” que puede contener uno o más hábitats, y estos a su vez albergar poblaciones y comunidades (Farina 2008, Turner 1999).

La ecología del paisaje estudia las relaciones entre los patrones espaciales y los procesos ecológicos que ocurren como consecuencia de la variabilidad ambiental y sus cambios en el tiempo (Turner *et al.* 2001). En este sentido, se considera que las variaciones en el paisaje pueden ser resultado de procesos naturales (como incendios y huracanes), así como por el efecto transformador de actividades humanas, pudiendo ocurrir ambos a diferentes escalas espaciales.

En la actualidad, la ecología del paisaje ha tomado relevancia debido a la magnitud de las actividades de producción y los múltiples efectos negativos que provocan sobre todos los ecosistemas del planeta. Por ejemplo, la producción de alimentos bajo modelos de agricultura y ganadería extensiva, la tala ilegal y la minería, entre otras, generan relaciones sumamente complejas en la interacción ambiente-sociedad; sin embargo, uno de los atributos de la ecología del paisaje es la posibilidad de hacer converger múltiples disciplinas, tales como, geografía, ecología, antropología, entre otras, que en conjunto contribuyen a establecer soluciones desde una perspectiva integral. Asimismo, en las últimas dos décadas esta disciplina se ha desarrollado ampliamente, debido a la liberación de información proveniente de sensores remotos, así como al incremento en el poder de cómputo para el desarrollo de análisis.

La importancia del “¿Qué?” pero también del “¿Cómo?”

En general, las primeras preguntas que se nos vienen a la cabeza cuando no conocemos un lugar son: ¿Cómo es? y ¿Qué hay? Supongamos que tenemos la oportunidad de conocer un sitio ubicado en una de las regiones tropicales más exóticas e inexploradas del planeta. Quizá nos interesará tener información sobre lo que podemos encontrar en él, qué tipo de clima hay, cuánto llueve, si hace calor, qué tipo de plantas y animales son característicos, o si ¿algunos son raros, peligrosos o medicinales? Esta información nos permitirá prever situaciones y así poder cuidarnos de mejor manera, no enfermar y disfrutar más nuestra estancia. De la misma forma, para poder cuidar del medio ambiente, del cual dependemos para vivir, es necesario conocerlo bien, y no solo saber qué contiene, sino también cómo funciona, sus procesos e interacciones.

Los elementos que contiene un paisaje están estrechamente relacionados a su funcionamiento.

Bajo este principio, es de esperarse que el grado de complejidad aumentará conforme incrementa la heterogeneidad entre los elementos que lo componen. Es decir, mientras mayor sea la matriz de vegetación, que soporta una amplia variedad de usos de suelo (composición), así como en la distribución espacial, y la variación en el tamaño de los fragmentos que integran al paisaje (configuración), habrá una mayor cantidad de interacciones ecológicas en el sistema. Por ejemplo, cuando observamos sistemas artificiales como las áreas agrícolas, en general percibimos que existe un patrón espacial muy predecible y poco diverso. Es decir, observamos muchas plantas de la misma especie, distribuidas de forma equidistante a lo largo de hileras bien definidas. El propósito de esto es que las condiciones sean lo más homogéneas posible, y de este modo reciban la misma cantidad de agua y luz a lo largo y ancho de todas las parcelas; sin embargo, el grado de complejidad es bajo. Por otro lado, en sistemas naturales no sucede de la misma forma. En este caso, las plantas son de muchas especies diferentes (mayor diversidad) y se distribuyen de manera irregular y poco predecible (Figura 1). En consecuencia, es de esperarse que exista una mayor diversidad y abundancia de insectos polinizadores, consumidores primarios y secundarios. Esto nos habla de un mayor grado de complejidad de interacciones bióticas y abióticas que mantienen el funcionamiento del ecosistema. Por lo tanto, dependiendo de los elementos que constituyan un paisaje, así como de su proporción y abundancia, las interacciones ecológicas se verán favorecidas o disminuidas.

¿Cómo se puede medir un paisaje?

Podemos medir fácilmente nuestra altura, así como el largo, ancho y alto de muchos objetos, incluso podemos medir largas distancias, pero ¿Cómo medir algo tan extenso como un ecosistema o un conjunto de ecosistemas? Parece una tarea imposible, pero en realidad no lo es. De hecho, es algo relativamente común. Para este propósito existen varias herramientas, que trabajando en conjunto hacen que esta tarea parezca fácil. En primer lugar, están los sensores remotos, instrumentos que, al igual que nuestros ojos, pueden recabar información de los objetos sin tener contacto directo con ellos. Estos están colocados a gran distancia de la superficie terrestre, a bordo de plataformas espaciales. Desde ahí, capturan información de extensas áreas



Figura 1. Diferencias y grado de complejidad entre tres paisajes en el Área de Protección de Flora y Fauna Bala'an Ka'ax, Quintana Roo, México. **A.** Paisaje agrícola. **B.** Mosaico de paisaje agrícola incluyendo deforestación reciente. **C.** Paisaje natural con diferentes tipos de cobertura vegetal. (Fotografías: Jorge Omar López Martínez).

de nuestro planeta, pero no solo eso, también son capaces de distinguir los diferentes elementos que conforman los paisajes que detectan. Haciendo uso de las propiedades ópticas de la luz, los sensores remotos pueden obtener información de las diferentes cantidades de energía, generalmente proveniente del sol, que las superficies terrestres reflejan en forma de radiación. Como todas las superficies tienen una forma particular de absorber y reflejar la energía, es posible diferenciarlas entre sí. La información de estas interacciones entre las superficies y la energía en forma de luz es registrada por los sensores que orbitan la Tierra. Estos a su vez nos proveen de una gran cantidad de datos que podemos utilizar, entre muchas otras cosas, para identificar los diferentes elementos del paisaje (Figura 2).

Ahora ya sabemos cómo podemos conocer que es lo que hay en un paisaje, pero aún nos queda la duda de cómo medirlo. Para esto, se han desarrollado las métricas del paisaje, un conjunto de variables con fundamento matemático que describen la composición y configuración de los paisajes a diferentes niveles: fragmento (porciones de un mismo elemento), clase (grupos de fragmentos que conforman los diferentes elementos) y paisaje. El propósito de estas herramientas es cuantificar aquellas características a las cuales solemos referirnos con adjetivos calificativos, por ejemplo: paisajes “dispersos”, “diversos”, “fragmentados” o “conectados”. De esta forma podemos “traducir” aspectos que cada uno de nosotros calificaría de acuerdo con su percepción personal, a medidas numéricas basadas en patrones

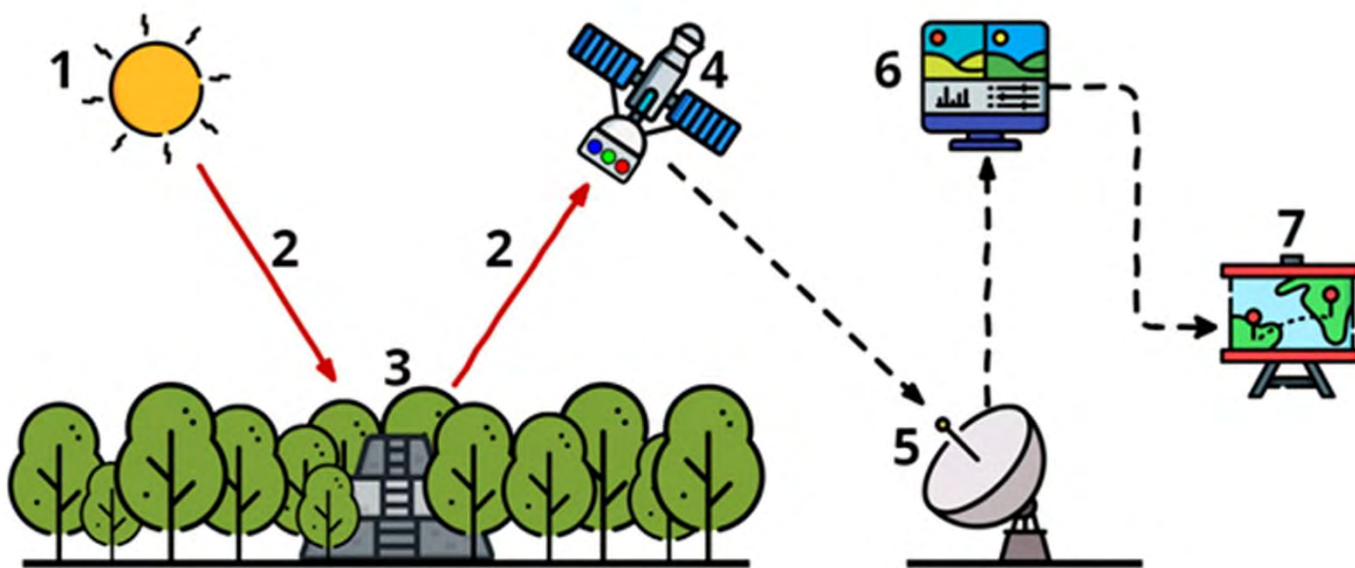


Figura 2. Identificación de elementos del paisaje por medio de sensores remotos, donde: 1) Fuente de energía, 2) Radiación emitida, 3) Elementos del paisaje, 4) Sensor remoto, 5) Recepción de datos, 6) Análisis, 7) Productos. (Tomado de <https://geotecinit.github.io/GISDay2020>).

geométricos, que no cambian dependiendo del observador (Gergel y Turner 2017). Tener la posibilidad de describir el paisaje de forma objetiva es fundamental para poder alcanzar buenos resultados en muchas de las tareas que enfrenta la ecología hoy en día. Una de ellas es generar estrategias de conservación eficientes y sustentadas científicamente.

La relación entre la ecología del paisaje y la conservación de la naturaleza

En la mayoría de los casos, el impacto negativo que las actividades humanas tienen sobre el ambiente es evidente. A diario se construyen carreteras, las ciudades crecen y se expanden, y extraemos recursos de la naturaleza, para proveernos de insumos que satisfagan nuestras necesidades de alimentación, vivienda, transporte, herramientas y lujos. Todo esto implica modificaciones al paisaje que pueden afectar su estructura y funcionamiento. Si bien nuestro estilo de vida depende de ello, es preciso fomentar y tomar conciencia del impacto que generan nuestras actividades en el ambiente. De igual forma es importante considerar hacer cambios profundos en nuestros modos de consumo. Bajo este principio, la ecología del paisaje nos permite comprender las implicaciones de los cambios en la super-

ficie terrestre, y eventualmente predecir la dirección y consecuencias de cambios futuros. A partir de esta disciplina, en conjunto con otras, es posible diseñar e implementar estrategias que contribuyan a prevenir, mitigar o restaurar problemáticas ambientales de las que hemos sido y somos parte, buscando con ello conservar la biodiversidad y la salud de los ecosistemas de los que tanto nos beneficiamos.

Referencias

- Clark W. 2010.** Principles of Landscape Ecology. *Nature Education Knowledge* 3(10): 34
- Farina A. 2008.** Principles and methods in landscape ecology: Towards a Science of the Landscape. Springer, Dordrecht, The Netherlands. 339 p.
- Gergel S. y Turner M. 2017.** Learning Landscape Ecology, A Practical Guide to Concepts and Techniques. Springer, New York, EUA. 349 p.
- Turner M. 1999.** Spatial and Temporal analysis of landscape patterns. *Landscape Ecology* 4: 21-30.
- Turner M.G., Gardner R.H. y O'Neill R.V. 2003.** Landscape Ecology in Theory and Practice: Pattern and Process. Springer-Verlag, New York. 401 p.

Desde el Herbario CICY, 14: 77–81 (28-abril-2022), es una publicación semanal editada por el Herbario CICY del Centro de Investigación Científica de Yucatán, A.C., con oficinas en Calle 43 x 32 y 34 No. 130, Col. Chuburná de Hidalgo, C.P. 97205, Mérida, Yucatán, México. Tel. 52 (999) 942-8330 Ext. 110, www.cicy.mx/Sitios/Desde_Herbario/, webmas@cicy.mx. Editores responsables: Rodrigo Duno de Stefano, Diego Angulo y Lilia Lorena Can Itzá. Reserva de Derechos al Título Exclusivo No. 04-2016-041413195700-203, otorgado por el Instituto Nacional del Derecho de Autor, ISSN: 2395-8790. Responsable de la publicación: José Fernely Aguilar Cruz, Calle 43 x 32 y 34 No. 130, Col. Chuburná de Hidalgo, C.P. 97205, Mérida, Yucatán, México. Fecha de última modificación: 28 de abril de 2022. Las opiniones expuestas por los autores no necesariamente expresan la postura del editor de la publicación. De la misma manera, la responsabilidad sobre la veracidad y la precisión de los contenidos, le corresponde totalmente a los autores de los ensayos.