



## Editorial

### La tecnología LiDAR, herramienta útil para el estudio de la biodiversidad

La tecnología LiDAR (Light Detection And Ranging) es un sistema de medición masiva de posiciones de forma remota, basado en un sensor de barrido laser (región espectral del infrarrojo) que emite pulsos y registra los retornos contra la superficie; cuando este sensor se ubica en un avión o en un helicóptero, se denomina LiDAR aerotransportado. Además, se pueden obtener imágenes tridimensionales de los objetos reflejados.

Las acciones para la conservación de la biodiversidad deben considerar como prioridad detener la degradación, fragmentación y destrucción del hábitat, mediante estrategias que garanticen la existencia de hábitats estructuralmente diversos, esto en un contexto de paisaje, lo cual es fundamental para la conservación de los nichos necesarios para el desarrollo de los diversos grupos funcionales de organismos, que a su vez, constituyen la biota de un ecosistema y contribuyen al mantenimiento de su estructura y dinámica.

El estudio de la estructura del hábitat permite la predicción de los arreglos de las especies y su riqueza; además, su monitoreo constituye un sistema de alerta temprana respecto a los cambios en el paisaje y de los resultados obtenidos a partir de las actividades implementadas en los programas de manejo, en respuesta a estos. Lo anterior, debido a que la cartografía a escalas espaciales grandes posibilita el uso de las relaciones estructura del hábitat-diversidad de especies, para modelar esta última, y con base en dicha información incorporar al manejo forestal sustentable la biodiversidad.

Los indicadores de biodiversidad con un enfoque de ecosistema, tradicionalmente, se han desarrollado considerando la heterogeneidad horizontal de los parches de hábitat; empero, a partir del avance tecnológico que en el presente siglo han tenido las herramientas de sensores remotos, se ha evidenciado que la complejidad estructural vertical de la vegetación y del terreno, en general, (altura media de vegetación, altura del follaje, volumen de vegetación, frecuencia de huecos, variabilidad microtopográfica) es por demás relevante para la diversidad de especies, y su medición a grandes escalas espaciales es, actualmente, factible con la tecnología LiDAR; cuyo uso más extendido ayudará a fortalecer la evidencia empírica que coadyuve a la implementación de acciones que contribuyan a la conservación de la biodiversidad.

Asimismo, el empleo de las imágenes LiDAR para para modelar los almacenes de carbono forestal, así como la diversidad de especies en los programas de monitoreo integrados, son una herramienta para generar información útil para enfrentar la pérdida de biodiversidad y los efectos del cambio climático.

En el contexto del estudio de la biodiversidad la tecnología Lidar presenta las ventajas que a continuación se listan:

- Captura la estructura tridimensional del bosque, por lo que es útil para caracterizar la estructura forestal y estimar los estados de desarrollo prevalentes.
- Reduce la intensidad de muestreo, y con ello los costos, ya que existen algunos datos de satélite disponibles de forma gratuita.
- Tiene potencial para identificar áreas con amplia biodiversidad, predecir las distribuciones de las especies y modelar las respuestas de las comunidades a disturbios antrópicos.
- Permite generar datos cartográficos.
- Es posible modelar variables como biomasa, volumen de copa y altura
- Permite la adquisición de datos ambientales con una gran rapidez, susceptibles de ser almacenados para su posterior análisis.
- La repetición de las observaciones permite dar un contenido dinámico a los estudios y seguir la evolución de la ocupación del espacio y de los fenómenos que ahí operan, por tanto se puede comparar en el tiempo.

- Es útil para la evaluación y monitoreo de la biodiversidad, ya que tiene capacidad de caracterizar la estructura del hábitat.
- Estos sistemas apoyan la implementación de estrategias para la gestión y legislación ambiental de áreas protegidas.
- Se puede generar información útil para trabajar con modelos de combustible y simulación del comportamiento del fuego.

Las desventajas se anotan a continuación:

- Los datos digitales, en ocasiones no son perfectos; por ejemplo, no delimitan con precisión cursos de agua, líneas de costa o aristas naturales.
- Se dificulta hacer cartografía en superficies con vegetación muy densa.
- La mayor parte de los sensores LiDAR utilizan radiación perteneciente al infrarrojo o cercano, por lo que algunas superficies, como el agua, absorben la longitud de onda correspondiente a esta banda del espectro y provocan que las señales de retorno sean escasas o inexistentes.
- Pueden incrementar la biomasa y el índice de área foliar.

En México, durante la segunda década del siglo XXI se ha implementado el uso de la tecnología LiDAR, con la finalidad de llevar a cabo la cartografía precisa de los bosques para fomentar su manejo sustentable. Al respecto, la Alianza México REDD+ dio a conocer la liberación de datos obtenidos mediante la tecnología LiDAR, adquiridos entre diciembre de 2013 y mayo de 2015, que representan un área aproximada de 4 000 km<sup>2</sup> del territorio nacional; cobertura que proporciona una muestra sólida y representativa de la diversidad de los ecosistemas forestales, en particular de los estados de Campeche, Yucatán, Chiapas, Chihuahua, Jalisco y Oaxaca.

En el Centro de Investigación Científica de Yucatán, A.C. (CICY), se ha usado la tecnología LiDAR para estudiar la relación entre la estructura del bosque y la biodiversidad, particularmente, en estimaciones de biomasa y riqueza de especies.

Si bien, en México aún son pocas las investigaciones en las que se aplica la tecnología LiDAR, las ventajas en cuanto a precisión y resolución que ofrece su incorporación a los estudios de biodiversidad y de la estructura del hábitat constituyen una garantía del conocimiento que se genere, y que servirá para fundamentar la toma de decisiones de los responsables del manejo forestal y de la elaboración de políticas públicas enfocadas a la conservación de la biodiversidad.

Marisela Cristina Zamora-Martínez  
 Editora en Jefe



