

# Teledetección, una herramienta de conocimiento para la gestión forestal

**E**l estado de los bosques frente a la emergencia climática; la lucha contra los grandes incendios forestales; la necesidad de actuaciones muy concretas para conservar la biodiversidad o, por ejemplo, garantizar la continuidad de la prestación de servicios ambientales por los bosques, así como su reconocimiento social y el posible pago por ellos, requiere de un conocimiento de detalle del terreno forestal que va más allá de lo que ofrece el tradicional inventario forestal.

La teledetección, es decir, la recogida de datos de un objeto o zona a través del uso de tecnología a distancia, ofrece numerosas oportunidades como herramienta de inventario, de análisis y predicción meteorológica, de ayuda a la prevención de daños y enfermedades en los bosques y la agricultura, la medición del estrés hídrico, o incluso para el desarrollo de silvicultura de precisión.

En este número de Foresta dedicamos la sección de actualidad a conocer algunas experiencias de teledetección aplicadas al sector forestal que se presentaron en el “II Taller Teledetección Próxima Terrestre para Aplicaciones Forestales”, celebrado en Córdoba del 26 al 28 de octubre de 2022.

La gestión forestal se enfrenta a retos continuos que requieren del mejor conocimiento, a ser posible, en tiempo real. Las tecnologías digitales que gestionan y analizan toda esa información son el siguiente paso al empleo de la teledetección como herramienta de captación de datos.

Curiosamente, la teledetección no es

una disciplina del siglo XXI. Tiene sus orígenes en el siglo XIX con el desarrollo de las primeras plataformas de observación aérea, los globos aerostáticos y la invención de la fotografía. No obstante, ha sido en las últimas décadas cuando su desarrollo se ha incrementado exponencialmente. En la segunda mitad del siglo XX se desarrolla la ortofotografía aérea y la fotografía orbital multispectral. Entre 1972 y 2021 Estados Unidos pone en órbita la constelación de satélites LANDSAT, y en a partir de 2014 la Agencia Estatal Europea y la Comisión Europea ponen en marcha el Programa Copernicus con los primeros satélites de Sentinel.

En muy pocos años, hemos pasado de trabajar con los recursos en formato impreso, desde ortofotos a planos a escala inferior a 1:10.000, a disponer de recursos generados por nuevas herramientas como sensores ópticos, multispectrales, radar y LiDAR, a bordo de satélites artificiales, medios aéreos y terrestres. Por ejemplo, el programa PNOA-LiDAR, que en la actualidad realiza el tercer vuelo de cobertura nacional, ha evolucionado en cuanto a densidad desde 0,5 puntos/m<sup>2</sup> de la primera cobertura a 5 puntos/m<sup>2</sup> de la tercera, y de 40 a 10 cm en cuanto a precisión altimétrica.

La integración de mediciones realizadas *in situ* con imágenes facilitadas por estos dispositivos abre un ámbito nuevo para la medición, evaluación y modelización de sistemas forestales con amplias aplicaciones en la gestión forestal.

Gracias a la teledetección, *el bosque*



3D, algo impensable hace unos años, hoy es una realidad. Ya podemos contar con imágenes tridimensionales de los ecosistemas forestales, tanto a nivel de masa como de árbol individual, lo que abre paso a un amplio abanico de herramientas de gestión. Por ejemplo, la ordenación de montes, una actividad costosa para buena parte de los propietarios forestales privados, puede hoy realizarse con mayor facilidad al disponer de mayor información en menor tiempo y a menor coste.

El uso de esta tecnología tiene dos importantes consecuencias a nivel formativo y profesional. En las escuelas universitarias de ingeniería forestal los planes de estudio incluyen diferentes asignaturas relacionadas con la teledetección. El propio Colegio tiene en su oferta formativa distintos cursos relacionados con esta tecnología. En el plano laboral, cada vez con mayor fre-

cuencia las empresas demandan ingenieros especializados en teledetección o, en el caso de ofertas de trabajo para ingenieros forestales, exigen como requisito indispensable el manejo de sistemas de información geográfica y de datos relacionados con la teledetección.

Por otra parte, el desarrollo de *softwares* específicos, y sobre todo la aparición de sistemas de información geográfica de licencia libre y código abierto, han facilitado un mayor uso sin la necesidad de abonar costosas licencias.

Se pronostica que las posibilidades que ofrece son enormes, aunque solo hemos comenzado a atisbarlas. Es muy probable que las mejoras futuras que aumenten la resolución espacial y disminuyan el plazo de actualización de datos llevarán a la teledetección a ser una herramienta de uso constante y fundamental para la gestión forestal.



#### EDITA:

Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Forestales y Graduados en Ingeniería Forestal y del Medio Natural  
Avda. Menéndez Pelayo n.º 75, 28007 Madrid  
Tfno: 91-501 35 79, Fax: 91-501 33 89.  
Página web: [www.forestales.net](http://www.forestales.net)

#### DIRECTOR

Enrique García Gómez  
Ingeniero Técnico Forestal y Doctor en Medio Ambiente  
Diputación de Toledo

#### SUBDIRECTOR

Andrés Arregui Noguera  
Ingeniero Técnico Forestal  
Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico

#### DIRECTOR TÉCNICO

Ismael Muñoz Linares  
Licenciado en Ciencias de la Información  
Altermedia Comunicación, SL  
[@ismaelnatura](mailto:@ismaelnatura)

#### CONSEJO DE REDACCIÓN

Francisco Javier Cantero Desmartines  
Ingeniero Técnico Forestal  
Dirección General de Medio Ambiente. Comunidad de Madrid

Álvaro Enríquez de Salamanca Sánchez-Cámara  
Ingeniero Técnico Forestal y Doctor en Ciencias Ambientales  
DRABA Ingeniería y Consultoría Medioambiental, SL  
Universidad Complutense de Madrid

Llanos Gabaldón Lozano  
Ingeniera Técnica Forestal e Ingeniera de Montes  
Dirección General de Medio Natural y Biodiversidad  
Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha

José González Granados  
Ingeniero Técnico Forestal  
Parque Regional del Sureste. Comunidad de Madrid /  
Ayuntamiento de Aranjuez

David León Carbonero.  
Ingeniero Técnico Forestal y Licenciado en Ciencias Ambientales  
Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico

Jorge Rodríguez López.  
Ingeniero Técnico Forestal y Licenciado en Ciencias Ambientales  
Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación  
[@Jorgenemoralis](mailto:@Jorgenemoralis)

María José Manzano Serrano  
Ingeniera Técnica Forestal  
ESMA Estudios Medioambientales, SL  
[@esmasl\\_es](mailto:@esmasl_es), [@mariaj\\_manzano](mailto:@mariaj_manzano)

#### AUTORES QUE HAN COLABORADO EN ESTE NÚMERO:

Enrique García Gómez, Gregorio Montero González, César López Leiva, Rafael Serrada Hierro, Valentín Gómez Sanz, Celso Coco Megía, Francisco Javier Plaza Martín, Mario Lozano Enguita, Juan Ignacio García Viñas, Rodrigo Gómez Conejo, Ismael Muñoz Linares, Álvaro Enríquez de Salamanca, Alejandro Cantero Amiano, Manuel Valbuena Rabadán, Narimene Braham, Osvaldo Valeria, Juan Alberto Molina-Valero, Casimiro Ordóñez-Prado, Adela Martínez-Calvo, Joel Rodríguez-Ruiz, César Pérez-Cruzado, García-Pascual, B., Acuna, M., José Luis Tome Morán, Isabel González González, Marta Salvador del Pozo, Marcos Barrio Anta, Carlos A. López Sánchez, Iyán Tejido-Murias, Jessica Esteban Cava, María Guerrero Campos, Patricia Marrero Rodríguez, Rafael García Becerra, José Carlos Miranda García-Rovés, Tania Domínguez

Flores, Víctor Chano González, Beatriz Fariña Trujillo, Manuel Nogales Hidalgo, Félix Manuel Medina, Javier Blanco, Miguel Mendes, Miguel Ángel Navarrete, Guillem Canaleta, Jaume Lluell, Darío Arias, César Ortega, Carmen Paz, Aitor Arraiza, Rafael Alonso Ponce, Sabaté, J., Schwendtner, O., Bamard, B., López, R., Martínez J.M., Tena, A., Cárcamo, S., Díaz, R., Martínez-Zunzarren, N., Giovanni González Camacho, José Antonio López Sáez, Adolfo del Cerro Crespo, Marta Cebrecos Brogeras, Carmen Ríos Bartolomé, María Llanos.

#### DISEÑO Y MAQUETACIÓN:

Altermedia Comunicación 2000, S.L. C/ Electrodo n.º 68, oficina 6, 28522 Rivas Vaciamadrid

#### IMPRESIÓN:

Grupo Impresa. C/ Herreros n.º 42, 28969 Getafe

#### DEPÓSITO LEGAL:

M-4.268-1975, ISSN: 1575-2356

#### FOTOGRAFÍA PORTADA:

María Guerrero Campos, Patricia Marrero Rodríguez, Rafael García Becerra, José Carlos Miranda García-Rovés, Tania Domínguez Flores, Víctor Chano González, Beatriz Fariña Trujillo, Manuel Nogales Hidalgo, Félix Manuel Medina

Las opiniones expuestas por los autores de los artículos no son necesariamente las del C. O. I. T. F. Los artículos, fotografías y gráficos que se publican en Foresta son facilitados por las personas que los firman. Es su responsabilidad la autoría de los mismos. Foresta admite, de buena fe, que este material pertenece a quienes lo firman, o que disponen de los permisos pertinentes para su reproducción.