

**TÍTULO TESIS:** “MODELING FOREST PRODUCTIVITY VIA REMOTE SENSING IN FORESTS UNDER DIFFERENT MANAGEMENT REGIMES”

**DOCTORANDO:** D. Vicent Agustí Ribas Costa.

**DIRECTORES:** D. Aitor Gastón González.

**PROGRAMA DE DOCTORADO:** Investigación Forestal Avanzada.

### **RESUMEN TESIS DOCTORAL**

La gestión forestal es el proceso de planificación y aplicación de prácticas para garantizar el uso sostenible y la conservación de los ecosistemas forestales, con el objetivo de alcanzar metas ecológicas, económicas y sociales. Dada la variedad de objetivos —como producción de madera, captura de carbono, conservación de la biodiversidad, control de plagas y enfermedades, prevención de incendios forestales u ordenación del territorio— y la naturaleza multifuncional de los bosques, la gestión forestal es compleja. El cumplimiento de estos objetivos requiere planificar en distintas escalas espaciales y temporales. Esta complejidad constituye la base de la gestión forestal, que normalmente comprende varias etapas: la definición de objetivos, la recopilación de datos, el análisis de dichos datos y la elaboración de un plan para alcanzar las metas definidas. Esta tesis se centra principalmente en la fase de recogida de datos, aunque también aborda aspectos de las demás etapas.

En este contexto, la teledetección —definida como el proceso de obtención de información sobre un objeto o área sin contacto físico— desempeña un papel fundamental en el desarrollo de metodologías nuevas, precisas y eficaces para la adquisición de datos ambientales. Al integrarse con los inventarios forestales tradicionales, la teledetección supone un avance clave, transformando la forma en que se inspeccionan, cartografían y monitorizan los ecosistemas forestales. Esta tesis contribuye a este campo mediante el desarrollo, evaluación y aplicación de técnicas basadas en teledetección, centradas principalmente en LiDAR e imágenes aéreas, en dos entornos con diferentes niveles de gestión.

Por un lado, las plantaciones de pino tea (*Pinus taeda* L.) del sudeste de los EE. UU. se utilizan como ejemplo de ecosistema intensamente gestionado. En primer lugar, el LiDAR público de la sociedad geológica de los EE. UU. (USGS) se emplea para modelar la calidad de estación de esas masas, permitiendo proyectar esos modelos y generar mapas a gran escala de dicha variable (Sección 3.1). Después, estos mapas se implementan en un estudio regional sobre los principales factores que influyen en la calidad de estación de estas masas arboladas (Sección 3.2). Los resultados muestran que los datos LiDAR constituyen una fuente de información valiosa con gran potencial para la monitorización a gran escala de ecosistemas forestales, especialmente en plantaciones productivas y evaluaciones de carbono.

Por otro lado, los bosques de pino carrasco (*Pinus halepensis* Mill.) del Mediterráneo, concretamente los de la isla de Ibiza (Islas Baleares), representan un ejemplo de bosques abandonados desde mediados del siglo XX, siendo su gestión activa un reto actual. En este caso, los datos de teledetección públicos del Plan Nacional de Ortofotografía Aérea (PNOA) —principalmente LiDAR y ortofotos— se emplean para construir modelos de atributos estructurales de las masas (Sección 3.3), incluyendo una clasificación de edades generada a partir de ortofotos históricas (Sección 3.4). Finalmente, los datos de ambas secciones se combinan para

estimar la productividad forestal, variable que se integra en un entorno de decisión multicriterio espacialmente explícito para localizar áreas prioritarias para la gestión ([Sección 3.5](#)). Una vez más, la investigación demuestra cómo una gestión forestal precisa puede mejorar notablemente mediante la combinación de inventarios terrestres y teledetección.

En general, nuestros resultados muestran que los datos de sensores remotos públicos son útiles tanto para desarrollar modelos avanzados en gestión forestal como para crear productos prácticos que se pueden integrar en herramientas de apoyo a la toma de decisiones. Estas herramientas mejoran la accesibilidad y el uso de la información, facilitando su aplicación práctica. Esto tiene un impacto positivo en la innovación, la investigación y el diseño de políticas más transparentes e informadas.