

RESEÑA DE TESIS DOCTORAL

TÍTULO DE LA TESIS DOCTORAL: *Spray-Induced Gene Silencing: an innovative biotechnological tool for mitigating tree diseases caused by fungal and oomycete pathogens*

DOCTORANDA: Irene Bocos Asenjo

PROGRAMA DE DOCTORADO: Conservación y uso sostenible de sistemas forestales

DIRECTORES: Julio Javier Diez Casero y Jonatan Niño Sánchez

TUTOR: Julio Javier Diez Casero

CENTRO DE TRABAJO Y FINANCIACIÓN: Instituto Universitario de Investigación en Gestión Forestal Sostenible (IUFOR), Universidad de Valladolid.

Ayudas a la contratación de personal investigador de reciente Titulación universitaria (orden edu/601/2020, de 3 de julio). Junta de Castilla y León. Consejería de Educación.

Fecha y lugar de lectura: 6 de marzo de 2026. Campus de La Yutera, Palencia (Universidad de Valladolid).

Composición del tribunal:

Presidente: Pablo Martín-Pinto

Secretaria: Carmen Romeralo

Vocal: Carmen Morales

Fotografía del acto de lectura y defensa de la Tesis Doctoral.



Calificación: Sobresaliente. Mención Internacional.

Resumen:

Las enfermedades forestales representan una amenaza creciente para los ecosistemas naturales y las plantaciones, con importantes consecuencias ecológicas y económicas. En regiones como la cuenca mediterránea, numerosos patógenos fúngicos y oomicetos afectan gravemente a especies forestales clave, mientras que el uso de productos químicos para su control presenta limitaciones tanto por su impacto ambiental como por la aparición de resistencias y las restricciones de uso en entornos forestales.

En este contexto, la presente tesis doctoral aborda el desarrollo de estrategias innovadoras y sostenibles basadas en el silenciamiento génico inducido por aspersión (Spray-Induced Gene Silencing, SIGS), una tecnología fundamentada en la interferencia por ARN (ARNi). Este enfoque permite inhibir la expresión de genes esenciales en patógenos mediante la aplicación exógena de ARN de doble cadena (dsARN), ofreciendo una alternativa prometedora a los métodos convencionales de control.

El trabajo se centró en dos patógenos de gran relevancia en sanidad forestal: *Fusarium circinatum*, agente causal del chancro resinoso del pino, y *Phytophthora cinnamomi*, responsable de la seca en diversas especies forestales mediterráneas. Para ello, se diseñaron moléculas de dsARN dirigidas a genes implicados en procesos biológicos esenciales como la biosíntesis de la pared celular, la transducción de señales, el tráfico vesicular y la maquinaria de ARNi.

Los resultados obtenidos demostraron que el SIGS es capaz de reducir significativamente la virulencia de ambos patógenos. En el caso de *F. circinatum*, los tratamientos con dsARN disminuyeron la progresión de la enfermedad y la biomasa fúngica, mostrando un notable efecto preventivo en *Pinus radiata*. En *P. cinnamomi*, aunque la absorción directa de dsARN fue limitada, se observó silenciamiento génico efectivo a través de la planta huésped, lo que se tradujo en una reducción de los síntomas y del desarrollo del patógeno en sistemas experimentales.

Asimismo, la tesis optimizó el diseño y la producción de dsARN, estableciendo metodologías eficientes y escalables, y evidenció tanto el potencial como los retos asociados a la aplicación del SIGS en patógenos con diferentes modos de infección.

En conjunto, esta investigación demuestra que el SIGS constituye una herramienta viable y adaptable para la gestión sostenible de enfermedades forestales, sentando las bases para el desarrollo de nuevas estrategias biorracionales en fitopatología forestal.

Trabajos derivados de la tesis doctoral:

Bocos-Asenjo, I.T.; Amin, H.; Mosquera, S.; Díez-Hermano, S.; Ginésy, M.; Diez, J.J.; Niño-Sánchez, J. (2025). *Spray-Induced Gene Silencing (SIGS) as a Tool for the Management of Pine Pitch Canker Forest Disease*. **Plant Disease**, 109(1): 49–62. IF 2024: 4,4 (Q1; Plant Science).

Bocos-Asenjo, I.T.; Niño-Sánchez, J.; Ginésy, M.; Diez, J.J. (2022). *New Insights on the Integrated Management of Plant Diseases by RNA Strategies: Mycoviruses and RNA Interference*. **International Journal of Molecular Sciences**, 23, 9236. IF 2024: 4,9 (Q2; Chemistry, Multidisciplinary).