

Conclusiones de las II Jornadas de ReDeC

28-30 octubre 2025, ICIFOR-INIA, CSIC (Madrid)

El martes 28 de octubre se reunieron miembros de ReDeC en las instalaciones del ICIFOR-INIA (CSIC), donde se realizó una presentación de las Jornadas y de la red ReDeC, seguido por sesiones de distintos grupos de trabajo, incluyendo bases de datos, estándares y atribuciones, suelos, internacionalización, agentes bióticos, monitorización. Se terminaron las jornadas con unas conclusiones y hoja de ruta.

El miércoles 29 de octubre se realizó una visita de campo a la Sierra Oeste Madrid (Robledo de Chavela, Valdequemada, Navas del Rey), analizando casos de decaimiento y discutiendo posibles causas y consecuencias, así como metodología de análisis mediante teledetección.

El jueves 30 de octubre se centró en casos de estudio mediante una reunión híbrida en las instalaciones del ICIFOR-INIA (CSIC) y online, centrada en las dos sesiones expuestas más abajo y terminado con unas conclusiones y hoja de ruta de ReDeC.

El decaimiento en el Levante y Sudeste de la península Ibérica

- Ecofisiología del decaimiento en el Levante y SE de la P. Ibérica (A. Vilagrosa, U. Alacant)
- Dendroecología y vulnerabilidad al decaimiento en el Levante y SE de la P. Ibérica (R. Sánchez Salguero, U. Pablo Olavide)
- Herramientas de análisis geográfico del decaimiento (I. González, AGRESTA)
- Gestión forestal ante el decaimiento en el Levante y SE de la P. Ibérica (E. Jordan, Ingeniería Entorno Natural)
- Debate

Utilización de la diversidad genética en la adaptación al cambio climático

- Estrategias de adaptación al cambio climático (J.J. Robledo-Arnuncio, ICIFOR-INIA, CSIC)
- Mejora y conservación de los recursos genéticos forestales ante el cambio global (F. Pérez, MITECO)
- Genética y decaimiento en coníferas de la región ibero-magrebina (J.C. Linares, U. Pablo Olavide)

A continuación, mostramos un resumen de cada bloque dedicado en la reunión, así como una hoja de ruta de los diferentes grupos y ReDeC.

Resumen sesión - Bases de datos

Se presenta la historia y objetivo del grupo de trabajo de bases de datos, con una reflexión del "para qué" es importante, y las fechas que han sido clave. Se presentaron los resultados preliminares de la base de datos de decaimiento en España 1.0, y se debatió en torno a preguntas clave para un trabajo de revisión a realizar durante 2026: (1) ¿Hay especies o sistemas de estudio con decaimiento que no están siendo estudiadas?, (2) ¿Qué preguntas clave o aproximaciones no estamos considerando?, (3) ¿Cómo transferir el conocimiento que proporciona la base de datos, particularmente a la administración y gestores?, y (4) De los patrones mostrados con la base de datos, ¿cuáles son más relevantes?.

Se pone de relieve la continuidad temporal del proceso de decaimiento en los bosques españoles. Se encontraron puntos de debate muy interesantes, como el sesgo geográfico, una buena representatividad de especies, la falta de algunos sistemas de estudio y procesos, la necesidad de involucrar a la administración en resultados concretos, y la relevancia de la multiplicidad de patrones a diferentes escalas espacio-temporales. Estos resultados se discutirán en una reunión planificada en enero con ReDeC y se solicita a los asistentes que se apunten a los grupos de trabajo y aporten ideas adicionales. Se finaliza la sesión con las conclusiones relevantes de cada punto tratado, y el acuerdo de revisar la base de datos anualmente.

Resumen sesión - Estándares y atribuciones

Se discutieron los resultados de un cuestionario distribuido entre los miembros de ReDeC para elaborar una definición operacional y funcional de decaimiento forestal basada en su sintomatología. Después de discutir los significados de la terminología ampliada en diferentes ámbitos se llegó a una propuesta que incluye una definición corta, acompañada con una explicación más detallada. Se acuerda que el grupo de trabajo completará la redacción para su inclusión en la web de ReDeC.

También se realizó un taller con el propósito de construir una lista de variables que sirvan para caracterizar una zona forestal en decaimiento sobre la base a dos criterios principales: importancia/relevancia de la variable y facilidad de medida. Estas variables serán de utilidad en la elaboración de bases de datos y protocolos de monitorización y deberán consensuarse con otros grupos de trabajo, como el de suelos.

Resumen sesión - Papel de suelo en el decaimiento forestal

Se presentó un estudio basado en un cuestionario respondido por los miembros de ReDeC con el objetivo de entender la percepción de la comunidad científica sobre el papel del suelo en los procesos de decaimiento forestal. Los resultados confirman la

percepción generalizada de la relevancia del suelo en la salud forestal, pero revelan una brecha entre esta percepción y la práctica. La predominancia de variables físicas refleja la facilidad de medición frente a la complejidad de, por ejemplo, variables más difíciles de medir como las interacciones biológicas. La falta de estudios a escalas amplias limita la comprensión de procesos globales y/o regionales. Es decir, se tiene un buen conocimiento de los procesos y mecanismos de decaimiento a escala local, pero no existen muchos estudios que pongan de relevancia el papel del suelo en escalas más amplias. Por otra parte, existe también un desajuste entre objetivos de investigación, predominantemente eco-fisiológicos, y mayormente enfocados en la hidrología, y la profundidad a la que se suelo estudiar el suelo, que suele ser bastante superficial (< 10 cm). Se puso de manifiesto que es necesario avanzar hacia enfoques integrados que incluyan la biodiversidad edáfica y la dinámica suelo-planta.

Se discutieron retos y oportunidades para avanzar hacia enfoques multidisciplinares y se propuso (1) elaborar un artículo científico para su publicación en la revista Ecosistemas, (2) explorar la posibilidad de una siguiente fase orientada a discutir cómo sintetizar el conocimiento disponible para informar a las partes interesadas sobre los niveles de riesgo asociados a indicadores de salud del suelo, que ayuden a diagnosticar vulnerabilidad.

Resumen sesión - Internacionalización

El grupo de trabajo sobre internacionalización persigue conectar ReDeC con iniciativas similares a nivel internacional, incluyendo redes de investigadores, redes de monitoreo y bases de datos sobre decaimiento forestal. Hasta ahora este grupo de trabajo se ha centrado en establecer vínculos con algunas de dichas iniciativas a escala global, como la International Tree Mortality Network (<https://www.tree-mortality.net>), la IUFRO Task Force on Monitoring Global Tree Mortality Patterns and Trends, o la base de datos global de mortalidad de árboles (<https://doi.org/10.1038/s41467-022-29289-2>). En la reunión, se acuerda ampliar el grupo de personas implicadas en el grupo de trabajo y explorar sinergias con redes de decaimiento a escala regional, especialmente en el contexto Mediterráneo y en América Latina.

Resumen sesión - Agentes bióticos

Se plantea la visión y experiencia de la fitopatología a la hora de incorporar los agentes bióticos en estudios de decaimiento. Se hace un repaso al uso de la terminología y conceptos empleados en dicha disciplina, y se pone de relieve las dificultades del diagnóstico y de establecer causalidad. Se realiza una encuesta online entre los asistentes para poner de relieve la importancia que se concede a los agentes bióticos en los estudios de decaimiento, así como la necesidad de incorporar a

especialistas en fitopatología en dichos estudios y en las actuaciones de gestión derivadas, haciendo un llamamiento en este sentido a la colaboración entre los miembros de ReDeC.

Resumen sesión - Monitorización

Se discuten diferentes aspectos a tener en cuenta a la hora de elaborar un protocolo para una red de parcelas de seguimiento a largo plazo del decaimiento forestal:

- Objetivos de la monitorización
- Criterios de selección de parcelas
- Variables monitorizadas
- Temporalidad de la monitorización
- Implementación de la monitorización
- Gestión de la información obtenida
- Productos resultantes de la monitorización
- Recursos necesarios

Como resultado de las discusiones se ha constituido un grupo de trabajo para la elaboración durante el próximo año de una propuesta de protocolo de monitorización, que se someterá a consulta de toda la ReDeC. A tal efecto, se contará con los resultados de un cuestionario distribuido entre los miembros de ReDeC. Posteriormente se discutirá la puesta en marcha de la red de monitorización.

Resumen salida de campo - Sierra Oeste Madrid

Salida a la Sierra Oeste de Madrid, con participación de 39 miembros de REDEC. El territorio está geográficamente situado en el límite entre la Sierra de Guadarrama y Sierra de Gredos. La vegetación dominante en la zona son masas de *Pinus pinaster*, *Pinus pinea*, *Quercus ilex* y *Juniperus oxycedrus*. Durante la visita gestores forestales de la Consejería de Medio Ambiente de la Comunidad de Madrid mostraron diferentes montes y explicaron las medidas de gestión de estos. Investigadores del ICIFOR-INIA, CSIC y de la Universidad de Alcalá de Henares explicaron dispositivos de seguimiento de decaimiento instalados en el territorio, basados en estudios ecofisiológicos, identificación de agentes bióticos, inventario dendrométrico y teledetección, presentando resultados de estos. Se visitaron tres montes distintos:

- Monte de Utilidad Pública nº 41 “La Almenara” (Robledo de Chavela): masas extra maduras de *Pinus pinaster* con altas tasas de mortalidad, y sustitución por bosque de frondosas
- Monte de Utilidad Pública nº 185 “Valdemaqueda” (Valdemaqueda): masas con dominancia de *Pinus pinaster*, con síntomas de decaimiento patentes

- Monte de Utilidad Pública nº 50 “Pinarejo, Vallefría y otros” (Navas del Rey): masas maduras de *Pinus pinea* con síntomas de decaimiento, en zonas afectadas por antiguos incendios, y procesos de sustitución por *Quercus ilex*.

Más información sobre la visita de campo en https://decaimiento.es/workshops/202510_madrid/20251019_campo.pdf

Caso de estudio: Decaimiento en el Levante y Sudeste de la península ibérica

La sesión reunió a voces expertas del ámbito científico, con estudios sobre los mecanismos ecofisiológicos que explican el decaimiento y la mortalidad de *Pinus halepensis* en esta zona geográfica de la península (A. Vilagrosa, U. Alacant). Además, se presentó una amplia selección de trabajos dendrocronológicos que ilustran el esfuerzo por comprender el legado que las condiciones climáticas adversas dejan en nuestros bosques (R. Sánchez Salguero, U. Pablo Olavide). De ambas charlas se desgranaron posibles indicadores de alerta temprana, que resulten útiles para definir umbrales críticos de actuación.

La segunda parte del caso de estudio estuvo dedicada al ámbito de la gestión. Se presentaron herramientas basadas en teledetección para apoyar la toma de decisiones, entre ellas la creación de un visor cartográfico de vulnerabilidad, -un sistema de alerta temprana de decaimiento, definido mediante índices espectrales- que permite priorizar las zonas de actuación (I. González, AGRESTA). Asimismo, se propuso una serie de acciones de gestión adaptativa orientadas a responder a la realidad del cambio global, como la silvicultura ecohidrológica, la diversificación de especies arbustivas y la migración asistida (E. Jordan, Ingeniería Entorno Natural)

La sesión resultó un espacio idóneo para debatir sobre la transferencia de conocimiento entre la ciencia y la gestión. Se pone de manifiesto la conveniencia de profesionales del ejercicio de dicha transferencia que contribuirían a la comprensión entre los diferentes ámbitos implicados y a la optimización del flujo de información.

Caso de estudio - Utilización de la diversidad genética en la adaptación al cambio climático

La sesión contó con la exposición de tres presentaciones, seguidas de una discusión y puesta en común sobre la importancia de la diversidad y la variación genética en las respuestas al cambio climático. En la primera presentación (J.J. Robledo-Arnuncio, ICIFOR-INIA), se mostraron las posibles respuestas de las poblaciones forestales al cambio ambiental (migración, extinción local y adaptación) y se presentaron diferentes evidencias de migraciones pasadas. Se puso de relieve que las respuestas serán dependientes del contexto y la especie, y probablemente sean

inevitables algunas extinciones locales. Se subrayó la relevancia de microambientes como posibles refugios, y la importancia de la gestión adaptativa. Se destacó la importancia de la plasticidad fenotípica o aclimatación en especies longevas como los árboles, y se mostró la existencia de variación genética en esa plasticidad. Como recomendaciones de gestión, se propuso mantener poblaciones genéticamente diversas, favorecer la regeneración natural y promover variación espacial y estructural dentro de las poblaciones, considerando además cierto nivel de flujo génico asistido para apoyar los procesos adaptativos.

En la segunda charla, Felipe Pérez Martín (MITECO) presentó el marco y las líneas de acción para la mejora y conservación de los recursos genéticos forestales ante el cambio global. A partir de la Estrategia Española y de los Planes Nacionales se explicaron los principales instrumentos. El Plan Nacional de Conservación se centra en establecer una red de unidades de conservación genética *in situ* (UCGs) y reforzar la conservación *ex situ* mediante bancos de germoplasma, especialmente de poblaciones marginales. En relación con el decaimiento, se mencionaron acciones de caracterización genética, conservación y priorización de material genético, de “evacuación genética” en unidades en riesgo, junto con recomendaciones de uso de material forestal de reproducción en escenarios climáticos futuros. El Plan Nacional de Mejora Genética Forestal revisa programas existentes y plantea objetivos ligados al decaimiento, integrando tolerancia a estreses abióticos y bióticos. Se discutió la conveniencia de incluir estreses abióticos en el grupo de trabajo centrado en patógenos emergentes.

Finalmente, J.C. Linares (Universidad Pablo de Olavide) expuso el caso de pinsapos (*Abies pinsapo/Abies marocana*) y cedros (*Cedrus atlantica*), en el que el estrés climático actúa como presión selectiva y motor de decaimiento y mortalidad, con riesgo de declive poblacional y erosión genética. Se plantearon tres líneas de trabajo: inferir tendencias evolutivas en límites de distribución condicionados por sequía y calor, estimar el riesgo de inadaptabilidad mediante relaciones genotipo-ambiente, y comparar la vulnerabilidad genética estimada con patrones de crecimiento y sensibilidad al clima. Se mostraron ejemplos de sensibilidades climáticas contrastadas en poblaciones límite de pinsapo y con patrones de declive del cedro del Atlas en Marruecos y en plantaciones en España, destacándose la temperatura como factor especialmente determinante de inadaptabilidad.

En la discusión se planteó la relevancia de los objetivos planteados, ya sea conservar especies, por ejemplo, relictas, o preservar servicios ecosistémicos, en cuyo caso podría convenir cambios de especies o de procedencias adaptadas a las nuevas condiciones. Se señaló fundamental impulsar nuevos ensayos de procedencias (y potencialmente de nuevas especies), con el objetivo de evaluar el potencial de adaptación bajo escenarios climáticos y contemplar nuevas aproximaciones experimentales que evalúen interacciones entre especies y variabilidad ambiental.

Hoja de ruta

Grupo de Bases de Datos:

- Cerrar el cuestionario de lugares de investigación en decaimiento forestal (noviembre 2025)
- Discusión de los resultados de la información recogida (enero-febrero 2026)
- Elaboración de un artículo sobre el estado actual de la investigación del decaimiento forestal en España (2026)
- Abrir a los miembros de ReDeC la base de datos (enero-febrero 2026)
- Abrir un periodo para la actualización de la base de datos (final 2026)

Grupo de Estándares y Atribuciones

- Completar la definición de decaimiento forestal y publicarla en la web (final 2025-principio 2026)
- Proporcionar la información recogida sobre variables del decaimiento a otros grupos de trabajo

Grupo de Suelos

- Completar el análisis de la información del cuestionario y elaborar un artículo científico (2026)
- Explorar la identificación de variables clave para determinar la salud de suelos forestales (2026)

Grupo de Monitorización

- Ampliar la base de participantes en el grupo (noviembre 2025)
- Elaborar una propuesta de protocolo de monitorización a largo plazo del decaimiento (otoño 2026)
- Explorar la posibilidad de implementar una red de seguimiento del decaimiento (final 2026)

Grupo de agentes bióticos

- Promover la colaboración entre expertos en fitopatología y grupos de investigación del decaimiento forestal (2026)

Grupo de Teledetección

- Actualizar los participantes en el grupo (noviembre 2025)
- Promover las actividades del grupo para identificar sinergias y facilitar colaboraciones entre los diferentes equipos de investigación que utilizan la teledetección en el estudio del decaimiento forestal (final 2025)

Grupo de Internacionalización

- Ampliar la base de participantes en el grupo (noviembre 2025)
- Participar activamente en las redes internacionales con las que ya se mantiene contacto (Tree Mortality Network IUFRO Task Force on Monitoring Global Tree Mortality Patterns and Trends, Base de datos global de mortalidad de árboles).

- Explorar sinergias con otras redes de decaimiento a escala regional, especialmente en el contexto Mediterráneo y en América Latina

Grupo de Gestión forestal

- Explorar y promover la realización de una guía/manual de la gestión del decaimiento forestal (2026)
- Reforzar los vínculos de ReDeC con la Sociedad Española de Ciencias Forestales (2025-2026)