

# El Decaimiento o Seca de especies del género *Quercus* en Andalucía. Situación actual y desarrollo de soluciones.

# LOS PROCESOS DE DECAIMIENTO FORESTAL

## 1.- Definición de Seca o Decaimiento

**Síndrome de etiología compleja causada por la acción de distintos factores bióticos (insectos y hongos), abióticos (temperatura, precipitación, suelo, etc.) y la acción del hombre.**

### CARACTERÍSTICAS DE LOS FACTORES

- Actúan de forma **inespecífica** (pueden ser distintos en el tiempo y en el espacio y provocar los mismos síntomas)
- Su actividad conjunta o por separado causa un deterioro gradual y generalizado de los árboles pudiendo llegar hasta su muerte.
- Su desarrollo e incidencia está muy relacionado con las condiciones **climáticas**.

# LOS PROCESOS DE DECAIMIENTO FORESTAL

## 1.- Definición de Seca o Decaimiento

**Se tiende a considerar como un único problema situaciones tan dispares como son los efectos negativos de una climatología adversa, una selvicultura inadecuada, o la aparición de plagas y enfermedades, buscando una solución única para causas múltiples y en muchas ocasiones independientes**



# LOS PROCESOS DE DECAIMIENTO FORESTAL

## 1.1.- Principales especies afectadas



ENCINA

# LOS PROCESOS DE DECAIMIENTO FORESTAL

## 1.1.- Principales especies afectadas



**ALCORNOQUE**

# LOS PROCESOS DE DECAIMIENTO FORESTAL

## 1.2.- Sintomatología



DEFOLIACIÓN

# LOS PROCESOS DE DECAIMIENTO FORESTAL

## 1.2.- Sintomatología



**PUNTISECADO**

# LOS PROCESOS DE DECAIMIENTO FORESTAL

## 1.2.- Sintomatología



**NECROSIS DEL SISTEMA RADICAL**

# LOS PROCESOS DE DECAIMIENTO FORESTAL

## 1.2.- Sintomatología



**MUERTE LENTA O REGRESIVA**

# LOS PROCESOS DE DECAIMIENTO FORESTAL

## 1.2.- Sintomatología



**MUERTE SÚBITA**

# LOS PROCESOS DE DECAIMIENTO FORESTAL

## 2.- Situación de conocimiento actual

- La *Seca o Decaimiento de los Quercus* no tiene una única causa ni es el resultado de la suma de infinidad de ellas.
- No todos los procesos de deterioro del arbolado pueden incluirse dentro del término *Seca*, son seres vivos susceptibles a enfermedades, plagas y distintas condiciones medioambientales.
- Existen diferentes factores implicados en los *Decaimientos*:
  - De predisposición
  - Incitantes
  - Ejecutores

# LOS PROCESOS DE DECAIMIENTO FORESTAL

## 2.1.- Factores de predisposición

**Factores de naturaleza biótica o abiótica que conducen a la vegetación a una pérdida de vigor que la hace sensible a la actuación de agentes perturbadores**

**Los principales factores de predisposición son:**

- **Variaciones ambientales de gran amplitud**  
(Cambios climáticos – No se pueden modificar)
- **Variaciones de las características del suelo**  
(Difícilmente modificables)
- **Selvicultura y aprovechamientos de las masas**  
(Asociados a la acción del hombre – Únicos sobre los que se puede actuar)

# LOS PROCESOS DE DECAIMIENTO FORESTAL

## 2.2.- Factores incitantes

**Factores de naturaleza abiótica que conducen a la vegetación a una pérdida equilibrio**

**El principal factor son las variaciones climáticas de gran amplitud que se traducen en SEQUÍAS.**

**Características:**

- **Pérdida general en la precipitación media anual (en torno al 10%)**
- **Subida de temperaturas (2°C en 50 años)**
- **El cambio de estacionalidad de los patrones de precipitación (de otoño a primavera)**

# LOS PROCESOS DE DECAIMIENTO FORESTAL

## 2.3.- Factores ejecutores

**Factores de naturaleza abiótica o biótica responsables últimos del deterioro cada vez mayor de la vegetación pudiendo causar la muerte del árbol**

**Son agentes generalmente bióticos (enfermedades y plagas) oportunistas de la mala situación vegetativa del arbolado y que actúan con relativa rapidez y virulencia**

# LOS PROCESOS DE DECAIMIENTO FORESTAL

## 3.- La Consejería de Medio Ambiente

La CMA puso en marcha en 1998 convenios de colaboración con diferentes entidades para **clarificar** las causas de los decaimientos y recabar propuestas de solución.

Se estableció un programa de trabajo:

- Inventariación y **censo** de los daños producidos por el proceso de decaimiento.
- Análisis de las **causas** reales de la situación y establecimiento de una biogeografía de los daños en Andalucía.
- Establecimiento de la **Red** de Seguimiento de Daños sobre Ecosistemas Forestales.
- Propuesta de alternativas para el **control** de daños.

# LOS PROCESOS DE DECAIMIENTO FORESTAL

## 4.- Inventario y Censo de Daños de Seca

El convenio de “Evaluación de daños producidos por Seca de especies de género *Quercus* spp. en Andalucía) establecido permitió comenzar los trabajos con otras entidades.

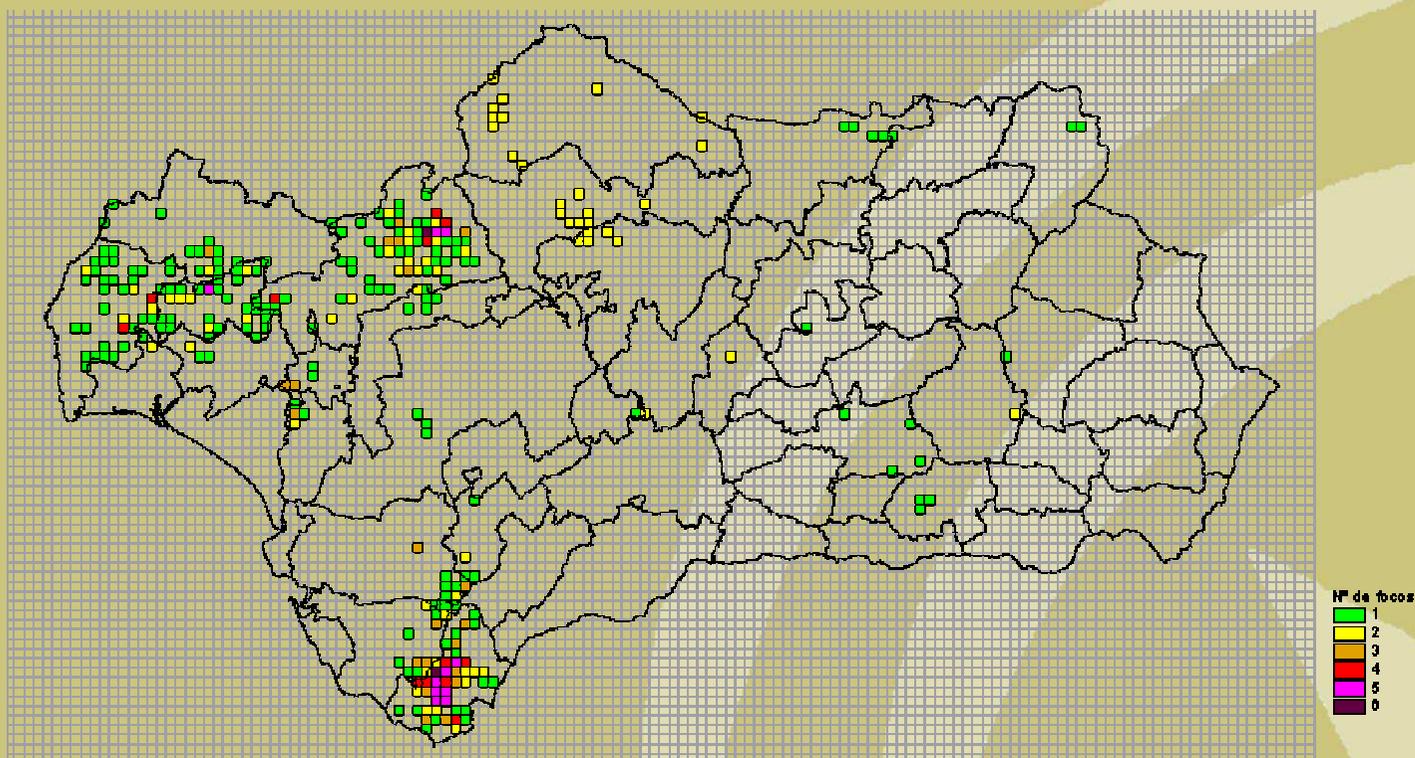
### Objetivos:

- Diseño de una metodología válida para el censo de daños.
- Detección, valoración y caracterización de los focos de Seca.
- Establecimiento de parcelas de ensayo de tratamientos selvícolas como métodos de control de Seca.

# LOS PROCESOS DE DECAIMIENTO FORESTAL

## 4.- Inventario y Censo de Daños de Seca

Se obtuvo la cartografía de los focos de Seca junto con la base de datos de agentes implicados.



# LOS PROCESOS DE DECAIMIENTO FORESTAL

## 4.1.- Principales Agentes Implicados



**SELVICULTURA  
(PODAS, DESBROCES, DESCORCHES, ETC.)**

# LOS PROCESOS DE DECAIMIENTO FORESTAL

## 4.2.- Principales Agentes Implicados



**PODREDUMBRES RADICALES**  
(*Phytophthora* spp)

# LOS PROCESOS DE DECAIMIENTO FORESTAL

## 4.2.- Principales Agentes Implicados



**CHANCROS DE TRONCO Y RAMAS**  
(*Botryosphaeria* spp  $\equiv$  *Diplodia* spp)

# LOS PROCESOS DE DECAIMIENTO FORESTAL

## 4.2.- Principales Agentes Implicados



**CHANCRO CARBONOSO**

*(Biscogniauxia mediterranea ≡ Hypoxylon mediterraneum)*

# LOS PROCESOS DE DECAIMIENTO FORESTAL

## 4.3.- Principales Agentes Implicados



**PERFORADORES XILÓFAGOS**  
(*Cerambyx* sp., *Prinobius germari*, etc.)

# LOS PROCESOS DE DECAIMIENTO FORESTAL

## 4.3.- Principales Agentes Implicados



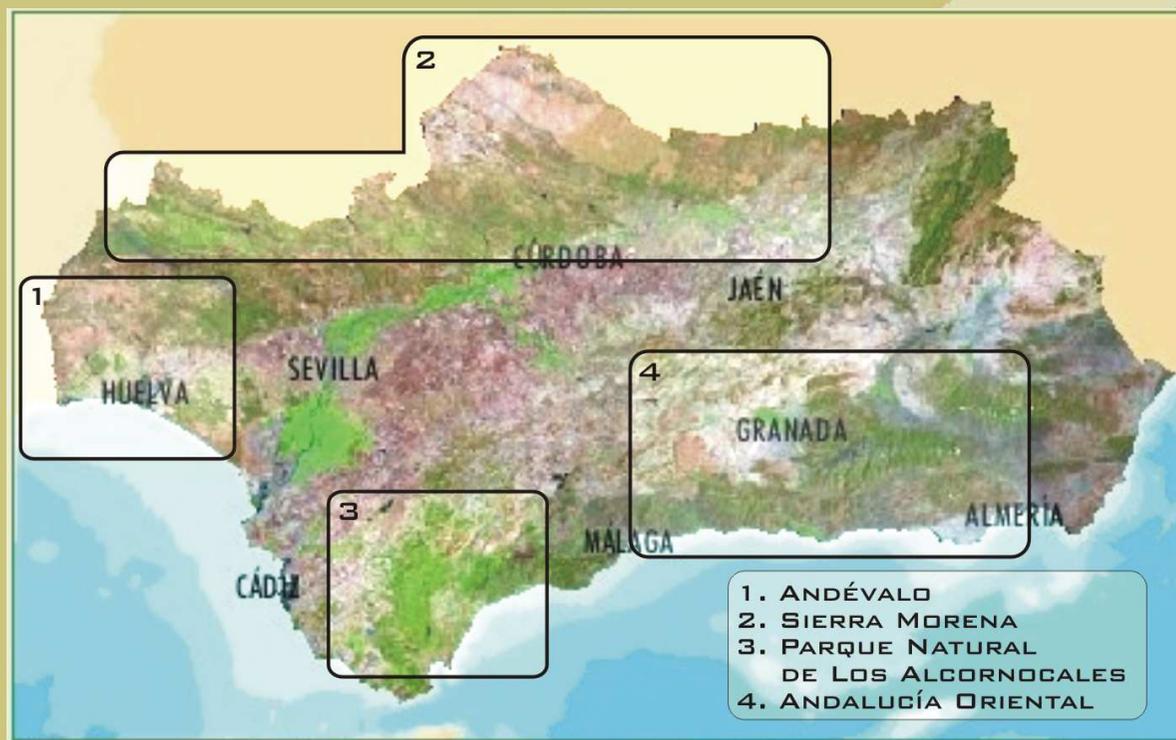
**PLAGAS DEFOLIADORAS**  
(*Tortrix viridana*, *Catocala sp.*, etc)

# LOS PROCESOS DE DECAIMIENTO FORESTAL

## 5.- Análisis de Causas

Tras el Censo de Focos, se analizaron los factores implicados y su relación con el proceso de Seca.

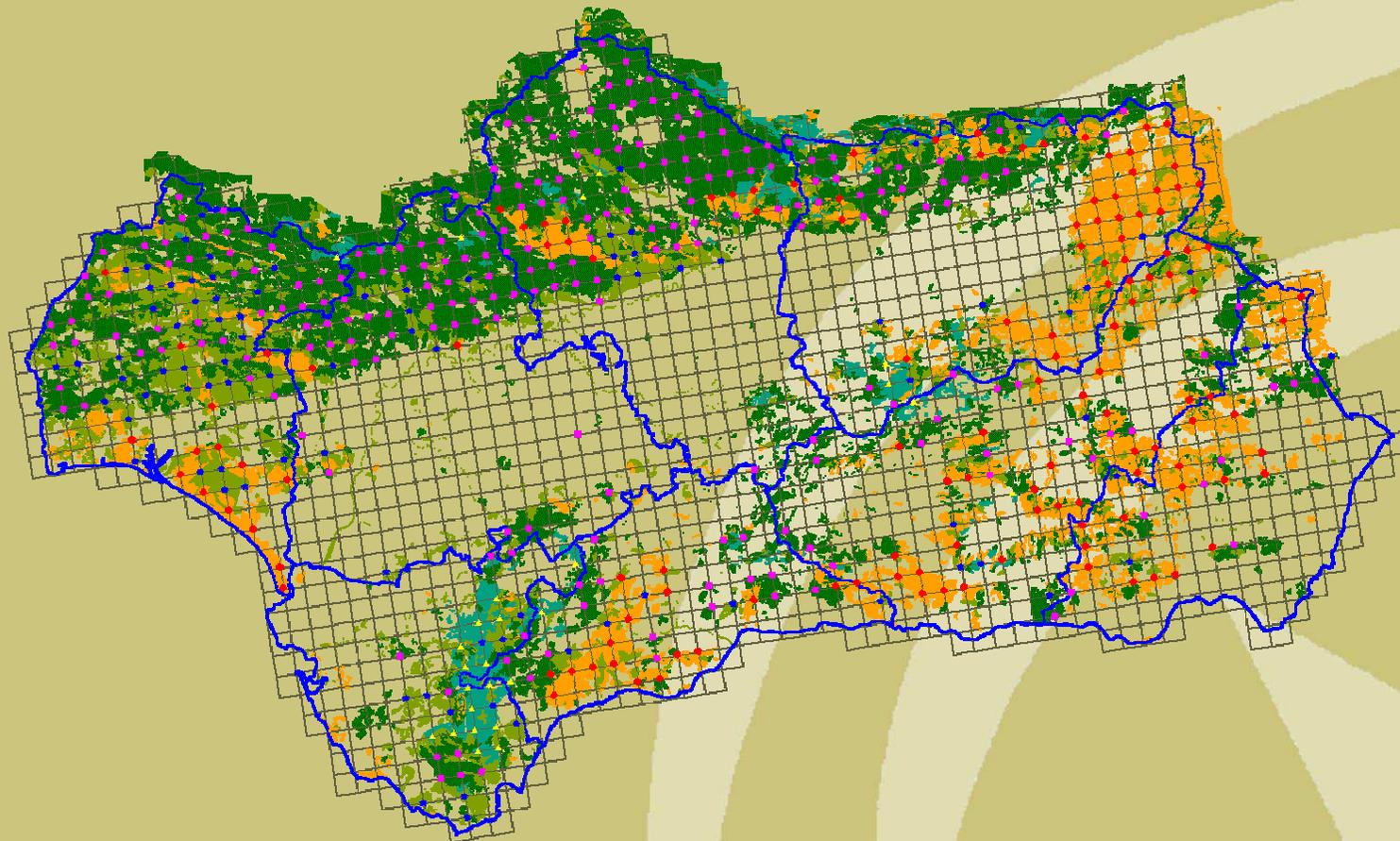
Se obtuvo una Biogeografía de la Seca, asociando situaciones de decaimiento a cada localización geográfica.



# LOS PROCESOS DE DECAIMIENTO FORESTAL

## 6.- Establecimiento de la Red Seda

En el año 2000 se estableció de la Red de Seguimiento de Daños sobre Ecosistemas Forestales (Red Seda).



# LOS PROCESOS DE DECAIMIENTO FORESTAL

## 6.- Establecimiento de la Red Seda

### Características principales:

- Muestreo anual del arbolado que coincide sobre los nudos de una malla cuadrada de 8 kilómetros de lado (340 puntos)
- Evaluación del estado vegetativo de cada árbol de los que compone el punto (en total más de 8.400 pies)
  - Valoración del estado fitosanitario.
  - Caracterización dasométrica de cada árbol.
  - Caracterización de la parcela de muestreo.
- Establece una base para la realización de futuros estudios que busquen relacionar el estado del arbolado con cualquier parámetro (clima,

# LOS PROCESOS DE DECAIMIENTO FORESTAL

## 6.- Establecimiento de la Red Seda

### Permite:

- Observar tendencias de evolución de la vegetación.
- Valorar la incidencia de los diferentes agentes en el estado de salud del arbolado.
- Actúa como red de alerta ante nuevos agentes.
- Obtener mapas de distribución o incidencia de diferentes enfermedades, plagas, etc.
- Emplearla como base para otros estudios como análisis fitoclimáticos.

### Supuso:

- La realización de un protocolo de trabajo en campo.
- El establecimiento de procedimientos para la detección de agentes patógenos por parte de los laboratorios de referencia.

# LOS PROCESOS DE DECAIMIENTO FORESTAL

## 7.- Propuesta de alternativas para el control de daños

Tras identificar las causas del Decaimiento en Andalucía y la instauración de una Red que permita detectar variaciones en estado vegetativo de las masas forestales se procedió a la elaboración de alternativas que permitieran el control de daños de Seca.

Se propone medidas de control en los siguientes campos:

- Selvicultura (podas, descorches, desbroces y pastoreo)
- Patología (diagnóstico y control de los principales agentes)
- Entomología (evaluación y control de la población)



**ELABORACIÓN DE UN MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS  
PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE EXPLOTACIONES  
AFECTADAS POR SECA EN ANDALUCÍA**

# LOS PROCESOS DE DECAIMIENTO FORESTAL

## 7.- Propuesta de alternativas para el control de daños

### SELVICULTURA

Se evaluó la contribución al proceso de seca y la posibilidad de empleo como método de control de daños las siguientes labores:

- Las podas en encinares alcornocales y dehesas.
- Los descorches en monte alcornocal.
- Los desbroces en monte alcornocal.
- Sobrepastoreo y regeneración natural o artificial.

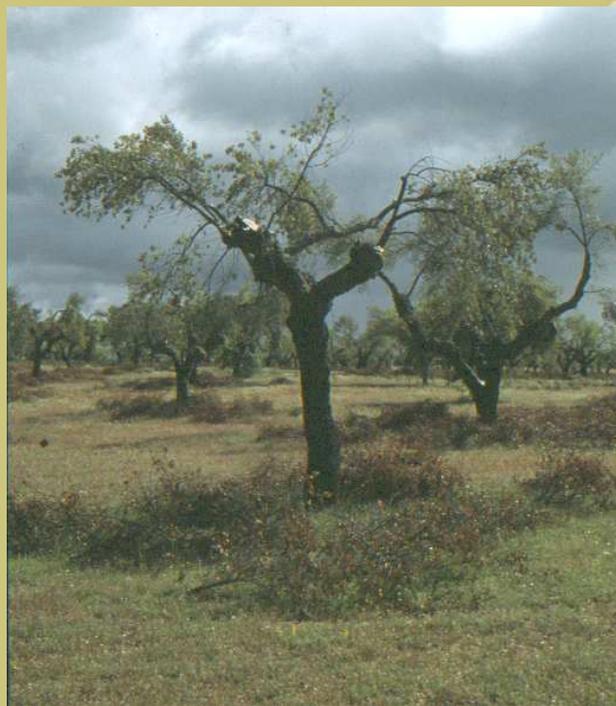


# LOS PROCESOS DE DECAIMIENTO FORESTAL

## 7.- Propuesta de alternativas para el control de daños

### SELVICULTURA

**Se ha comprobado, mediante parcelas experimentales, que los tratamientos selvícolas han sido un importante factor de predisposición, pero que un adecuado manejo de los mismos no permite invertir la situación en masas ya decaídas.**



# LOS PROCESOS DE DECAIMIENTO FORESTAL

## 7.- Propuesta de alternativas para el control de daños

### ENFERMEDADES

Tras la identificación de los agentes causantes de enfermedades se desarrollaron:

- Protocolos de detección de agentes.
- Programas de muestreo específicos para patógenos.
- Mapas de distribución de patógenos.



# LOS PROCESOS DE DECAIMIENTO FORESTAL

## 7.- Propuesta de alternativas para el control de daños

### ENFERMEDADES

Para cada agente patógeno se tiene definido:

**Etiología:**

- Caracterización morfológica y patogénica

**Epidemiología:**

- Influencia de factores ambientales
- Capacidad infectiva

### CONTROL:

- Resistencia o tolerancia genética.
- Empleo de agentes químicos o biológicos (fertilizantes, fungicidas, antagonistas, micorrizas, etc.) tanto en laboratorio como en campo.

# LOS PROCESOS DE DECAIMIENTO FORESTAL

## 7.- Propuesta de alternativas para el control de daños

### PLAGAS

La incidencia de las plagas tiene una relevancia secundaria, aunque muy importante, en el proceso de Decaimiento.

Tras la identificación de los principales agentes, en la actualidad, se está procediendo:

- Estudio detallado de su biología
- Establecimiento de métodos de captura y cuantificación.
- Ensayo de métodos de control de población.



**ELABORACIÓN DE PLANES DE LUCHA INTEGRADA  
CONTRA LAS PRINCIPALES PLAGAS**

# LOS PROCESOS DE DECAIMIENTO FORESTAL

## 8.- Divulgación

**La Consejería de Medio Ambiente es consciente de la necesidad de comunicar a los sectores implicados los avances y descubrimientos que la labor investigadora ha generado sobre los Procesos de Decaimiento.**

**Los convenios mantenidos con los Centros de Investigación han permitido que Andalucía sea un referente a nivel nacional tanto en conocimiento como en desarrollo de actuaciones para el control y seguimiento de los daños producidos por los Decaimientos Forestales.**

# LOS PROCESOS DE DECAIMIENTO FORESTAL

## 8.- Divulgación

### Jornadas Sobre Decaimiento Forestal (La Seca):

Celebradas en 2007 a fin de transmitir los resultados de los estudios y trabajos realizados, reflejando el estado de conocimiento sobre la Seca.



# LOS PROCESOS DE DECAIMIENTO FORESTAL

## 8.- Divulgación

### **Jornadas Sobre Decaimiento Forestal (La Seca):**

Muestran la situación en la que nos encontramos así como las posibles futuras vías de investigación.

Demostraron ser un éxito por el número y participación de los asistentes y por la representación de todas las entidades implicadas.



# LOS PROCESOS DE DECAIMIENTO FORESTAL

## 8.- Divulgación

### Publicaciones:

- **Título:** Procesos de Decaimiento Forestal (la Seca) – Situación del Conocimiento 2000 – 2007
  - Subtítulo: Conclusiones las Jornadas sobre Decaimiento 2007
- **Contenido:** Recapitulación de los conocimientos existentes hasta la fecha relacionados con los procesos de decaimiento, especialmente aquellos asociados a *Quercus* (Seca). Se resumen los avances de los estudios promovidos por la Consejería de Medio Ambiente con los diversos centros de investigación.
- **Enfoque:** Se dirige la publicación hacia el público en general. Aunque es una publicación que ha de reflejar estudios científicos se ha simplificado el lenguaje lo más posible sin que pierda exactitud.

# LOS PROCESOS DE DECAIMIENTO FORESTAL

## 8.- Divulgación

### Publicaciones:

- **Título:** Manual de Buenas Prácticas para la Gestión Integral de Explotaciones Afectadas por *Seca* en Andalucía
- **Contenido:** Síntesis de las actuaciones a desarrollar por los propietarios y gestores de fincas afectadas por procesos de decaimiento (Secas). Recomendaciones prácticas contrastadas por las experiencias promovidas por la Consejería de Medio Ambiente encaminadas a mitigar o evitar daños en las explotaciones. Incluye los procedimientos, protocolos, fichas, tablas, etc. y ejemplos de su aplicación.
- **Enfoque:** Dirigido a propietarios, gestores y técnicos responsables de las explotaciones. Es un manual autoexplicativo de procedimientos que se expresa de manera clara y concisa.

# LOS PROCESOS DE DECAIMIENTO FORESTAL

## 8.- Divulgación

### Publicaciones:

- **Título:** Atlas Fitoclimático de España.
- **Contenido:** Desarrollo de un nuevo modelo climático en España y aplicación del mismo a las principales especies forestales andaluzas. Se pueden diferenciar dos partes: una primera en la que se establece la metodología y se definen las variables y una segunda en la que se aplica el modelo a vegetación real y se consideran algunas especies como bioindicadoras.
- **Enfoque:** Texto eminentemente científico y técnico. Dirigido a técnicos y personal muy relacionado con el tema. La edición de esta información supone un hito importante para la Consejería de Medio Ambiente que ha sido pionera en la promoción de este tipo de estudios y su aplicación en el ámbito andaluz.

# LOS PROCESOS DE DECAIMIENTO FORESTAL

## 8.- Divulgación

### Publicaciones:

- **Título:** La Red Andaluza de Seguimiento de Daños Sobre Ecosistemas Forestales (Red Seda).
- **Contenido:** Primer documento editado sobre la Red Seda por la Consejería de Medio Ambiente. Presentará a la Red, señalando sus usos y potencialidades, así como un análisis de los datos hasta la fecha.
- **Enfoque:** Texto divulgativo, que combina información técnica con el análisis de los resultados en el periodo 2000 - 2008. Se dirige al público en general, aunque la información que recoge puede tener utilidad a técnicos y gestores.

# LOS PROCESOS DE DECAIMIENTO FORESTAL

## 9.- Nuevas Líneas de Trabajo

**Las masas de coníferas también se han visto, en estos últimos años, afectadas por los Procesos de Decaimiento, por lo que se han incluido estas especies en las líneas de investigación.**

### **OBJETIVO PRINCIPAL:**

*Contribuir a la búsqueda de soluciones a los procesos de Decaimiento y Mortalidad que se producen a escala regional, local y de monte.*

# LOS PROCESOS DE DECAIMIENTO FORESTAL

## 9.- Nuevas Líneas de Trabajo

### Objetivos Específicos:

- Explotar la información de la Red de Seguimiento de Daños Sobre Ecosistemas Forestales, para disponer de un sistema de indicadores regionales del estado de los ecosistemas forestales andaluces.
- Estudiar alternativas de control para los principales agentes bióticos asociados a los procesos de mortalidad de especies del genero *Quercus*.
- Determinar el efecto de los distintos factores climáticos (radiación, temperatura, humedad relativa del aire, precipitación, etc.) sobre la respuesta ecofisiológica de las masas con decaimiento así como su relación con el estado selvícola.

# LOS PROCESOS DE DECAIMIENTO FORESTAL

## 10.- Colaboraciones con otras Entidades

**R.M. Navarro Cerrillo, P. Fernández Rebollo, C. Calzado Martínez**  
Dpto. Ingeniería Forestal, ETSIAM. Universidad de Córdoba.

**A. Trapero, P. M.E. Sánchez**  
Dpto. Agronomía, Patología Agroforestal, ETSIAM. Universidad de Córdoba.

**I. Sánchez y G. López**  
Dpto. Ingeniería Agroforestal-EUITF. Universidad de Huelva



UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA



UNIVERSIDAD DE HUELVA

**“Desarrollo de modelos de evaluación de daños  
producidos por la Seca de especies del género *Quercus*  
en Andalucía”**

# LOS PROCESOS DE DECAIMIENTO FORESTAL

## 10.- Colaboraciones con otras Entidades

**R.M. Navarro Cerrillo, P. Fernández Rebollo, C. Calzado Martínez**  
Dpto. Ingeniería Forestal, ETSIAM. Universidad de Córdoba.

**A. Trapero, P. M.E. Sánchez**  
Dpto. Agronomía, Patología Agroforestal, ETSIAM. Universidad de Córdoba.

**I. Sánchez y Gloria López**  
Dpto. Ingeniería Agroforestal-EUITF. Universidad de Huelva

**A. Fernández Cancio**  
Instituto de Investigación Agraria-Madrid.



UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA



UNIVERSIDAD DE HUELVA

**“Seguimiento y control de la Red de Equilibrios Biológicos sobre Ecosistemas Forestales. Aplicación al desarrollo de soluciones al problema de la Seca de especies del género *Quercus* en Andalucía”**

# LOS PROCESOS DE DECAIMIENTO FORESTAL

## 10.- Colaboraciones con otras Entidades

**Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias (IVIA)**

Prof. Dr. Juan J. Tuset



**Dirección General para la Biodiversidad (DGB)**

Dr. Gerardo Sánchez



**“Resistencia a *Phytophthora cinnamomi* de las principales especies de *Quercus* mediterráneas utilizando inoculación natural en dos parcelas experimentales en el Parque Natural de Monfragüe (Cáceres) y en la finca La Almoraima (Cádiz)”**

# LOS PROCESOS DE DECAIMIENTO FORESTAL

## 10.- Colaboraciones con otras Entidades

**Laboratorio de Entomología Aplicada. Departamento de Fisiología y Zoología.  
Universidad de Sevilla.**



**“Desarrollo de Planes de Lucha Integrada contra los insectos plaga que afectan al encinar y al alcornocal.”**

# LOS PROCESOS DE DECAIMIENTO FORESTAL

## 10.- Colaboraciones con otras Entidades

### OTRAS COLABORACIONES

- “Estudio de la variabilidad genética para resistencia y tolerancia de encina y alcornoque a *Phytophthora cinnamomi*.”
  - Universidad del Algarve (Portugal)
  - Estación de Oeiras (Portugal)
  - Universidad de Huelva
  - Universidad de Córdoba.
  - Universidad de Málaga



UNIVERSIDAD DE HUELVA



UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA



UNIVERSIDAD DE MÁLAGA

# LOS PROCESOS DE DECAIMIENTO FORESTAL

## 10.- Colaboraciones con otras Entidades

### OTRAS COLABORACIONES

- “Seguimiento de las Medidas Agroambientales (Línea Dehesa) enfocadas a la Gestión de Explotaciones.”
- Desarrollo e implantación de ATRIAS en dehesas
  - Consejería de Agricultura y Pesca.
  - Universidad de Córdoba.



# LOS PROCESOS DE DECAIMIENTO FORESTAL

## 10.- Colaboraciones con otras Entidades

### OTRAS COLABORACIONES

- Seguimiento del estado fitosanitario de las masas forestales, realización de cortas sanitarias y ejecución de las medidas necesarias para el control de aquellos problemas que puedan surgir en las mismas.

Orden de 15 de Febrero de 2006  
Encomienda de Gestión a EGMASA



egmasa  
Empresa de Gestión Medioambiental  
**CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE**

# LOS PROCESOS DE DECAIMIENTO FORESTAL

## 11.- Conclusiones

**El censo de focos de Seca, la Red Andaluza de Seguimiento de Daños (Red Seda), los protocolos de identificación y control de agentes nocivos, los estudios sobre cambio climático, etc. son una contribución fundamental de la Consejería de Medio Ambiente en la lucha contra los Procesos de Decaimiento.**

**La comunicación, una vez contrastadas las investigaciones, de todos los avances es fundamental. Su realización a todos los niveles (jornadas abiertas al público, publicaciones divulgativas, manuales técnicos, etc.) permitirá avanzar en el conocimiento que la sociedad tiene sobre un problema tan grave como la Seca.**

# LOS PROCESOS DE DECAIMIENTO FORESTAL

## 11.- Conclusiones

**La dificultad que plantea establecer métodos viables para el control de los agentes nocivos en el medio natural y la aparición de daños, atribuibles a Decaimientos, sobre las masas de coníferas hace que sea necesario continuar con las investigaciones.**



# El Decaimiento o Seca de especies del género *Quercus* en Andalucía. Situación actual y desarrollo de soluciones.