

La procesionaria del pino (*Thaumetopoea pityocampa* den. & Schiff.): Manual para la evaluación de los niveles de infestación en rodales de seguimiento en Castilla la Mancha



**Edita:**

Junta de Comunidades de Castilla la Mancha.  
Consejería de Medio Ambiente y Desarrollo Rural.  
Dirección General de Política Forestal.  
Servicio de Protección del Medio Natural.

**Autor:**

Eudaldo González Rosa.

**Supervisión y Control de la Publicación:**

Susana Ayuso Domingo [Servicio de Protección del Medio Natural].

**Depósito legal:****ISBN:**

978 - 84 - 7788 - 523 - 8

**Julio 2008**





## ÍNDICE

	Pag
1. Biología	4
2. Daños	6
3. Seguimiento y evaluación de los niveles de infestación	6
4. Representación gráfica de los niveles de infestación	8
5. Dinámica poblacional del insecto	10
6. Métodos de control	10
7. Controladores naturales	11
8. Instrucciones para la cumplimentación de las fichas	13
9. Bibliografía	15

# 1 Biología

La procesionaria del pino es un lepidóptero defoliador perteneciente a la Familia *Thaumetopoeidae* que se alimenta sobre todas las especies de pino, además de en el cedro. Por orden de preferencia se encuentran los pinos: *Pinus nigra*, *P. sylvestris*, *P. pinaster*, *P. halepensis* y *P. pinea*.

Sus poblaciones pueden aumentar hasta conseguir defoliar por completo un pinar, lo que unido a las temibles urticarias que producen los pelos que desarrolla a partir de su tercer estadio, la convierten en una especie cuyo seguimiento es necesario.

El desarrollo larvario se produce en invierno, por lo que el frío es su principal condicionante. Por ello, la sucesión de los restantes estados del insecto varían mucho temporalmente en función de las condiciones estacionales de cada zona. Así, mientras en zonas frías las orugas se entierran entre comienzos del mes de febrero y hasta mediados del mes de abril, también según el clima anual, en zonas cálidas lo hacen entre mediados de enero y mediados de marzo. El desarrollo larvario finaliza acorde con estas fechas. Por su parte, la emergencia de adultos en zonas frías comienza hacia mediados de junio y acaba a final del mes de agosto, mientras que en zonas cálidas tiene lugar entre finales de julio y mediados de octubre. El periodo de puestas se produce por tanto en torno a estas fechas, y la eclosión de las mismas de 30 a 45 días después de la aparición de los adultos.

La mariposa, que es el estado adulto del insecto, emerge bajo la tierra en los meses de verano, ayudada por las crestas esclerotizadas que posee en la cabeza. Existe un notable dimorfismo sexual entre machos y hembras:



Hembra de procesionaria



Macho de procesionaria



Emergencia de una hembra de procesionaria



Apareamiento



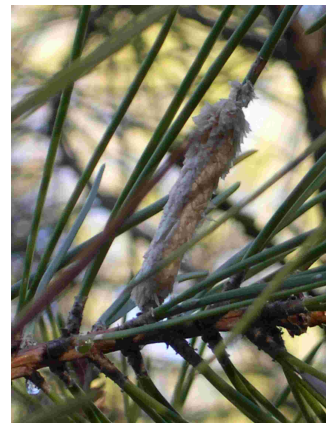
Durante este estado no se alimenta y vive entre 24 a 48 horas. Su actividad es nocturna. La hembra emite unas sustancias atrayentes denominadas feromonas sexuales que atraen a los machos hasta su emplazamiento, produciéndose así la cópula. La hembra fecundada se dirige posteriormente a los pinos para colocar la puesta, para lo que se guían entre otras cosas por la silueta de los árboles, razón ésta por la que claros y pies aislados concentran mayor nivel de puestas y por tanto de población. Las emisiones de compuestos orgánicos volátiles que producen las distintas masas de pinar también explican su preferencia por determinadas especies de pino frente a otras.

La hembra coloca la puesta alrededor de una, pero habitualmente de dos acículas, colocando entre unos 50 y 350 huevos mientras los cubre con escamas que posee en el abdomen, con las que quedarán definitivamente protegidos.

Las orugas presentan comportamiento gregario desde su nacimiento. Cambian varias veces de ubicación hasta construir un tupido bolsón que les sirva de refugio invernal en un lugar alto y soleado de la copa.

### **Desplazamiento de las orugas de procesionaria:**

1. Ubicación de la puesta y primeros daños.
2. Desplazamiento de las orugas en L3 jóvenes.
3. Pre-nido de orugas en L3.
4. Nido definitivo de orugas en L3 viejas y estadios superiores.



Las orugas permanecen en los bolsones durante el día, mientras que por la noche salen para alimentarse. Durante su desarrollo pasan por cinco estadios larvarios. Su duración media en condiciones favorables normales es de 12 días en L1, 14 días en L2, 30 días en L3, mientras que L4 y L5 transcurre en 30 a 60 días cada uno (Dajoz, R., 2000).

La actividad normal de las orugas se produce con temperaturas entre 0 y 25 °C. Los umbrales de temperatura letal para ellas se encuentran por encima de 30 °C y por debajo de los - 7 °C (Demolin, G., 1969).

Una vez finalizado el desarrollo de las orugas, con temperaturas del suelo entre 10 y 22 °C bajan del árbol para desplazarse en procesión, y una vez encontrado un lugar soleado idóneo, se agrupan para enterrarse. Bajo tierra, a una profundidad de unos 15 a 20 cm, forman un capullo de seda donde crisalidan y se transforman en nuevos adultos. En dicho estado entran en diapausa, que puede durar desde unos días hasta cuatro años, y es una de las claves que explica la dinámica poblacional del insecto.



Desplazamiento de las orugas en procesión de enterramiento y agrupación en cabeza una vez localizado el lugar idóneo.

## 2 Daños

Puede ocasionar defoliaciones totales en el pinar cuando las poblaciones de orugas son altas, es decir, cuando los niveles de infestación son muy altos.

Estos daños producen una importante merma en el crecimiento del árbol, que puede ser especialmente preocupante en el caso de repoblados jóvenes, donde los episodios de fuertes defoliaciones suelen ser mucho más recurrentes.

Además, con elevadas poblaciones de orugas, el monte puede hacerse intransitable e impedir los naturales aprovechamientos del pinar (recogida de piña, cortas ordinarias, etc.), especialmente durante la época final del desarrollo de la oruga.

## 3 Seguimiento de las poblaciones de orugas; evaluación de los niveles de infestación

Con el fin de conocer el estado de las poblaciones de orugas de procesionaria en un año determinado, se evalúan los niveles de infestación existentes a través de los daños producidos por las colonias de orugas. Para ello se llevan a cabo los siguientes pasos:



- División de la superficie de pinar en zonas homogéneas, especialmente en lo que se refiere a titularidad del monte, vegetación y fisiografía. La propiedad del monte puede determinar diferentes medidas correctoras a adoptar, mientras que los dos últimos aspectos inducen análogos comportamientos evolutivos del insecto en dichas zonas. Estas áreas se denominan rodales, y se evalúan de forma independiente.
- Asignación de niveles o grados de infestación, de acuerdo con una escala que se ha diseñado y que ha sido adoptada de modo general con el fin de objetivar las evaluaciones realizadas por observadores diferentes y poder efectuar comparativas entre distintos años.

Estos niveles de infestación quedan definidos de la siguiente forma:

**Nivel 0 de infestación:** Ninguna oruga o algunas colonias muy dispersadas.

**Nivel 1 de infestación:** Algunas colonias en bordes de masa, claros y pies aislados.

**Nivel 2 de infestación:** Bastantes colonias en bordes de la masa, claros y algunas por el centro de la masa.

**Nivel 3 de infestación:** Defoliaciones parciales en bordes y pies aislados, y bastantes colonias por el centro.

**Nivel 4 de infestación:** Defoliaciones muy fuertes en bordes y pies aislados, y parciales en el resto de la masa.

**Nivel 5 de infestación:** Defoliaciones muy fuertes en toda la masa.

Dado que la casuística en campo puede no ceñirse estrictamente a estas definiciones, también se contempla la utilización de niveles intermedios: 0-1, 1-2, 2-3, 3-4 y 4-5.

### Importante:

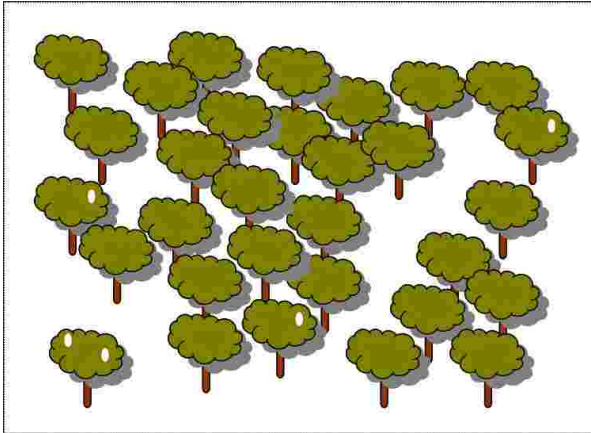
Como ya se comentó con anterioridad, el comportamiento de la hembra a la hora de colocar la puesta determina una mayor querencia por zonas abiertas y de borde, originando así distintos efectos. Obsérvese por tanto cómo, salvo en los niveles extremos (ausencia de daños y defoliación total), **la evaluación ha de hacerse de forma conjunta observando poblaciones y daños tanto en borde de masa (borde de rodal, claros y bordes de caminos o cortafuegos) como en el interior del rodal.**

Como recomendación, es preferible evaluar una masa "por lo alto" a hacerlo "por lo bajo", ya que en ese caso se está siendo más precavido en las evaluaciones frente a previsiones futuras.

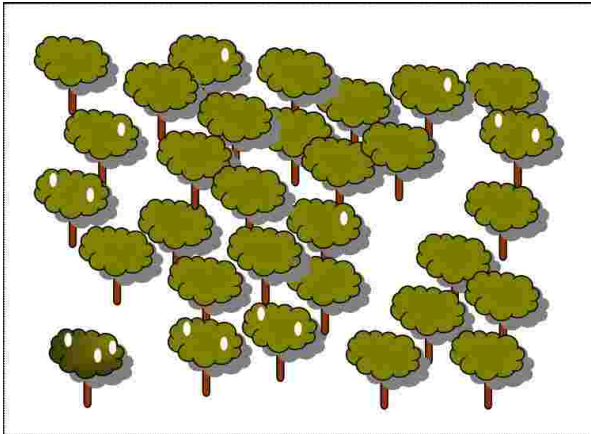
**La determinación de los niveles de infestación ha de realizarse a partir de las fechas en que se observan las primeras procesiones**, pues de esa forma se evalúa el estado definitivo de las defoliaciones de las orugas. **Pero también ha de ser anterior a la brotación del pinar**, ya que si no, las defoliaciones quedan difuminadas o camufladas en el verdor de la nueva foliación.

## 4 Gráficos de los niveles de infestación

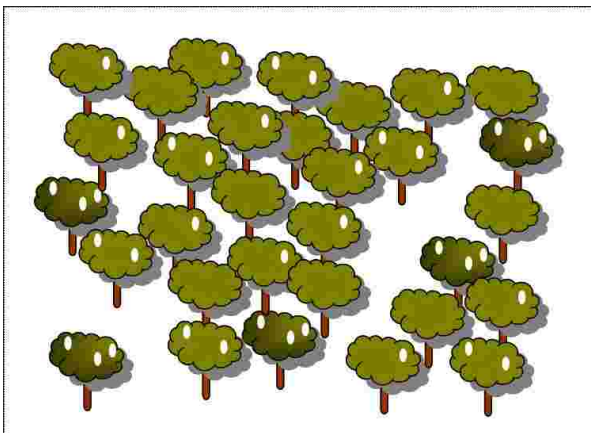
A continuación se representa gráficamente la evolución de los diferentes niveles de infestación:



**Nivel 0 de infestación:** Ninguna oruga o algunas colonias muy diseminadas.

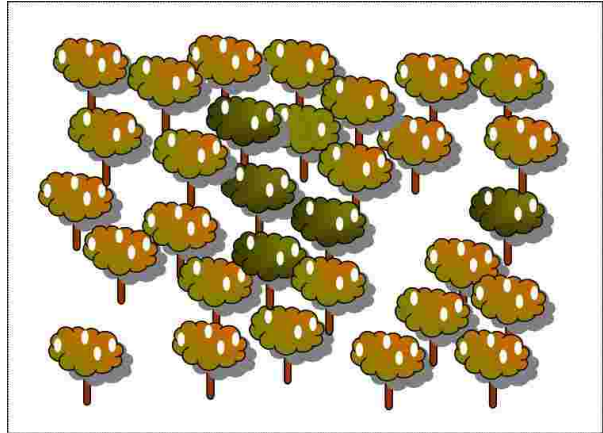


**Nivel 1 de infestación:** Algunas colonias en bordes de masa, claros y pies aislados.

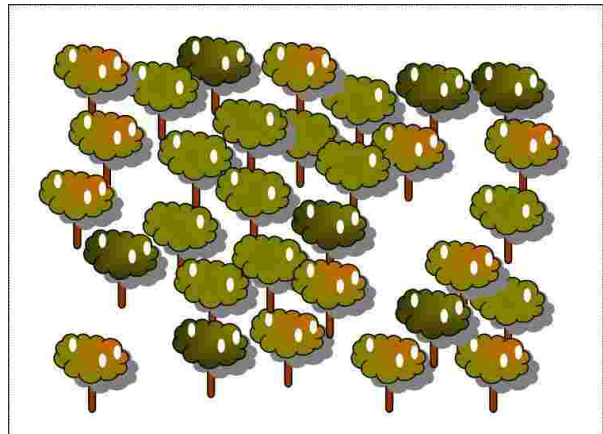


**Nivel 2 de infestación:** Bastantes colonias en bordes de masa y claros, además de algunas por el centro de la masa.

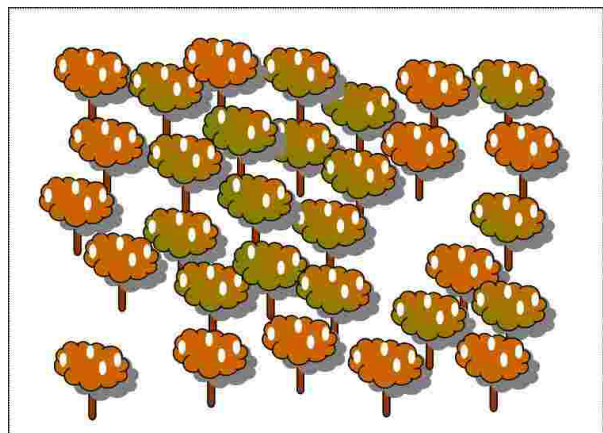
**Nivel 3 de infestación:**  
Defoliaciones parciales en  
bordes y pies aislados, y  
bastantes colonias por el  
centro.



**Nivel 4 de infestación:**  
Defoliaciones muy fuertes en  
bordes y pies aislados, y  
parciales en el resto de la masa.



**Nivel 5 de infestación:**  
Defoliaciones muy fuertes en  
toda la masa.



## 5 Dinámica poblacional

En pinares adultos localizados en zonas con clima favorable, lo habitual es observar la sucesión continua de los niveles de población referidos en la escala anterior, hasta que la procesionaria alcanza niveles altos que conducen a defoliaciones muy fuertes. Esto puede tener lugar en cinco o seis años consecutivos, depende del pinar y la zona donde se encuentre.

Mientras tanto, en los pinares artificiales jóvenes, el anteriormente referido efecto "borde de masa" y la menor disponibilidad general de alimento provocan que las intensas defoliaciones sean mucho más frecuentes, pudiendo tener lugar en periodos de tiempo más cortos.

Dos de los factores fundamentales que determinan dicha dinámica es el frío invernal y la falta de alimento. Ambos aspectos producen tanto mortandad de orugas como la aparición de diapausas prolongadas, lo que condiciona por tanto las poblaciones al menos durante el año siguiente a su activación.

El seguimiento anual de los niveles de infestación permite determinar el momento evolutivo en que se encuentra la población, detectando así si se encuentra en expansión o por el contrario se presenta en regresión. Esto permite la elección de las intervenciones más oportunas, el momento idóneo y la planificación de las mismas de forma racional.

## 6 Métodos de control

### Trampeo con feromona sexual:

Con niveles de infestación 0 y 1 estos dispositivos poseen cierta eficacia en la reducción de las poblaciones de adultos macho. Para ello se localizan en zonas de borde de masa, zonas aclaradas o caminos donde vuelan las mariposas y que resultan de fácil accesibilidad.

Para niveles de infestación más altos su capacidad controladora se ve mermada, pero su colocación supone una importante fuente de información acerca del número de adultos presentes durante ese año en la zona y la consecuente cantidad de puestas que van a ser colocadas, así como para la obtención de la curva de vuelo anual. Para ello es necesario revisarlas periódicamente con el fin de obtener datos fiables.



### Tratamientos con insecticidas:

Se usan diversos tipos de insecticida. Entre los más utilizados están los anti quitinizantes que actúan sobre la síntesis de quitina durante la muda, así como los microbiológicos, a base de cepas de la bacteria *Bacillus thuringiensis*. Ambos pueden utilizarse mediante tratamientos a ultrabajo volumen.



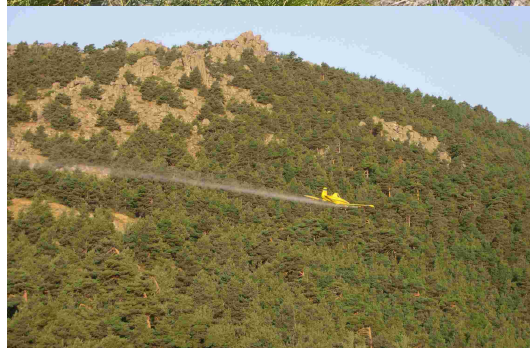
Según las características de la zona a tratar pueden aplicarse diversos métodos:

**Tratamientos bolsón a bolsón**, mediante corta o por aplicación de producto directamente al bolsón con mochila y pulverizador. Requiere accesibilidad de copas y niveles bajos de infestación.

**Tratamientos con cañones nebulizadores o pulverizadores**, arrastrados por vehículo todoterreno que aplica los productos a ultrabajo volumen. Su ventaja frente al anterior método es su mayor alcance. Requiere la existencia de una red de caminos transitable.

**Tratamientos aéreos masivos**, que aplican el producto a ultrabajo volumen. Suele ser necesario para grandes superficies o de difícil acceso. No se recomienda en ningún caso el tratamiento químico de toda la superficie de monte para no dar lugar a posibles desequilibrios biológicos.

Estos tratamientos han de realizarse cuando las orugas están en sus primeros estadios, ya que de esta forma su eficacia es mucho mayor. Su utilización en estadios avanzados puede no evitar las defoliaciones.



La decisión de utilizar alguno de estos tratamientos en masas de pinar se suele tomar ante certeza en la previsión de fuertes explosiones demográficas, y ante la conveniencia en su realización por situaciones particulares como su presencia en áreas recreativas, zonas objeto de tratamientos selvícolas, etc.

## 7 Controladores naturales

La procesionaria del pino dispone de una importante cohorte de parásitos y predadores que actúan diezmando las poblaciones del defoliador. Pero dado que viven a su costa, las poblaciones de dichos controladores naturales se incrementan con las de su huésped, actuando por tanto sobre ellas con cierto retraso temporal.

De entre los principales parásitos y predadores están citados:

### Parásitos de huevos:

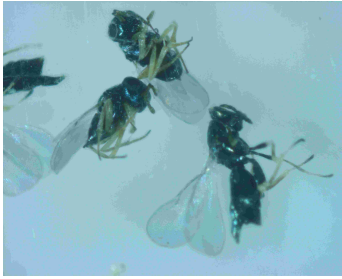
Su acción es muy importante, ya que elimina poblaciones de las futuras orugas, y por tanto evita defoliaciones al actuar sobre la puesta.

Entre los más habituales cabe citar *Ooencyrtus pityocampae*, *Baryscapus servadei*, *Anastatus bifasciatus* o *Trichogramma evanescens*.

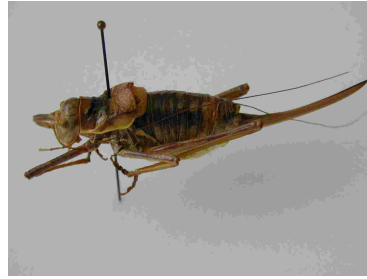


### Predadores de huevos:

Diversos ortópteros se alimentan de las puestas de procesionaria, entre los que figura *Barbitistes fischeri*, así como varias especies del Género *Steropleurus* como *S. perezii*, *S. ortegai* y *S. zapateri*.



Diversos parásitos de huevo de procesionaria



Hembra de *Steropleurus perezii*

### Parásitos de orugas:

Algunos himenópteros como *Apanteles sp.*, *Erigorgus femorator* o *Meteorus versicolor* y diversos dípteros como *Phryxe caudata*, *Compsilura concinnata*, *Exorista larvarum*, que atacan a las orugas incluso en plena procesión de enterramiento.

### Predadores de orugas:

Los más eficaces predadores de orugas son muchas aves insectívoras, entre las que destacan *Parus major* (carbonero común), *Parus ater* (carbonero garrapinos), *Parus caeruleus* (herrerillo común) y *Parus cristatus* (herrerillo capuchino).



Dípteros colocando los huevos sobre orugas en procesión



Carbonero común

### Parásitos de crisálidas:

Cabe citar las siguientes especies: *Villa brunnea*, *Ichneumon rudis*, *Psychophagus omnivorus* y *Conomorium eremita*.

### Predadores de crisálidas:

El más importante conocido es *Elyomis quercinus* L. (lirón careto).

### Predadores de imagos:

Como las hormigas, algunos dípteros asílidos, o los murciélagos.

### Enfermedades:

También diversos hongos entomopatógenos pueden afectar a la procesionaria: *Phaeoillomices farinosus*, *Beauveria bassiana* y *Cordyceps militaris*.

También les afectan virus como *Smithiavirus pityocampae* o bacterias del tipo *Bacillus thuringiensis*.

## Instrucciones para cumplimentar la ficha de rodales para el seguimiento de la procesionaria

La división en Rodales para el Seguimiento de Procecionaria de los pinares de la Comunidad tiene por objeto conocer la evolución de esta plaga año tras año y poder planificar la lucha contra ella. De ahí la importancia que tiene la recogida y actualización de los datos que caracterizan a cada rodal y, sobre todo, la evaluación de manera cuidadosa del nivel de infestación. Toda esta información se introduce en un sistema informático de base de datos y cartografía digital que permite el seguimiento de la plaga a lo largo de los años.

La recogida de los datos se hace a través de fichas normalizadas, cuya estructura se repasa a continuación:

Nº del Rodal y fecha de apeo: Cada Rodal tiene un código identificativo, compuesto por 11 caracteres agrupados en cuatro secciones separadas por guiones. Cada sección indica un dato fundamental del rodal, de esta manera:

**XX-XXX-XXXX-XX**

Código de la Provincia - Código del Municipio  
- Número del Monte - Nº del rodal

El número del monte asignado ha sido el nº del Catálogo de Montes de Utilidad Pública y, en su defecto, el número del elenco para otros montes públicos, consorciados o convenidos (Ej: 13-068-0062-2 sería el rodal nº 2 del monte de UP nº 62 del municipio Puebla de Don Rodrigo de Ciudad Real). En el caso de montes de propiedad particular, sin nº de monte, se han codificado todos los montes particulares de un mismo municipio bajo el código "PA01" (Ej: 13-068-PA01-3 sería el rodal nº 3 de los pinares de propiedad particular del municipio Puebla de Don Rodrigo de Ciudad Real)

Cada rodal tiene asignado una fecha que corresponde con la fecha en la cual se delimitó el mismo.

### Bloque 1: Características del rodal.

Los datos de este bloque son necesarios para conocer la situación administrativa del rodal y los factores que influyen en el desarrollo de la plaga. Por ello, es necesario mantenerlos actualizados, debiendo repasarse antes de la evaluación de la infestación, rellenando las casillas vacías y corrigiendo los errores o modificando las novedades que pudieran existir.

#### 1.1. Localización y régimen administrativo

En este apartado se consignan los datos referentes a la situación y régimen administrativo del rodal, tales como: provincia, comarca, municipio, pertenencia a espacios protegidos, ZEPA o LIC, nombre y nº del monte, propiedad, tipo de gestión y, en el caso de conocerse, los datos personales del propietario. Es fundamental tener actualizados estos datos, ya que influyen determinadamente en la planificación de tratamientos o actuaciones de cualquier tipo.

#### 1.2. Características fisiográficas:

Se destina a los datos sobre superficie, altitud, pendiente y orientación dominante del rodal. Estos factores influyen considerablemente en el desarrollo de la plaga. Son datos muy estables a lo largo del tiempo, salvo que el rodal sufra modificaciones en su superficie. Para la altitud y la pendiente se indican los valores mínimos, máximos y medios. Para la orientación se indica el porcentaje de superficie de solana, umbría y llano en el conjunto del rodal.

#### 1.3. Características de la masa:

Este apartado se destina a la descripción de las características fundamentales de la masa forestal del rodal. La densidad de la masa se refleja como Fracción de Cobertura (FCC) media de las masas que componen el rodal. Por otro lado, se enumeran las

principales especies presentes y se les asigna un grado de abundancia (de 0 a 10). Finalmente, se deben anotar los usos del monte, sobre todo los referentes a usos productivos, sociales o recreativos.

#### 1.4. Datos del pinar:

En este apartado se detallan las características de la masa de pinar presente. Se compone de distintos apartados, como son: Tipo de masa, Origen, Clases de edad presentes, Clase de edad dominante, Altura dominante, Edad media de los pies dominantes y Observaciones.

### Bloque 2: Evaluación del nivel de infestación.

En este bloque se reseñan los datos propios de la evaluación. Primeramente hay que rellenar los datos de Fecha de evaluación y Nº de visita (normalmente se hará una única visita anual de evaluación). Seguidamente se presenta la matriz de evaluación para ayudar al evaluador (según el apartado 2.2 del presente documento) y una casilla para reflejar el Nivel de infestación resultante del proceso. Este bloque se completa con unas casillas para quedar reflejado si la plaga se distribuye de manera homogénea por el rodal o no. En el segundo caso se pide que se marque sobre el plano adjunto la/s zona/s más afectada/s.

Esta parte de la ficha es de vital importancia para la planificación de tratamientos dentro del año, así como para mantener un seguimiento de la plaga a lo largo del tiempo. Por ello el nivel de infestación debe evaluarse de manera cuidadosa siguiendo los pasos descritos, que se exponen en el apartado 2.2 de este manual.

Es importante que cualquier observación o comentario que se considere de interés quede reflejado en los cuadros de Observaciones, diferenciando las observaciones referidas a la Procecionaria del Pino, de aquellas que puedan referirse a otras plagas, enfermedades, daños abióticos u otros fenómenos relacionados.

### Bloque 3: Tratamientos.

Se ha creado este bloque para dejar reflejados los datos de los últimos tratamientos para controlar la procesionaria del pino que se ejecutaron en cada rodal. Por otro lado se pide que se estime cual sería el tratamiento futuro más adecuado en caso de niveles altos de infestación para este rodal.

### Bloque 4: Plano de situación del rodal.

En cada ficha se incluye un plano del rodal. En estos planos se representa la superficie cubierta por la masa de pinar descrita en la ficha y a la que debe ceñirse la evaluación que corresponde al rodal. En este plano es donde deben señalarse los puntos afectados por infestaciones mayores cuando la distribución de la plaga no es homogénea.

### Bloque 5: Observaciones generales.

Espacio reservado para observaciones o comentarios de cualquier índole que pueda considerarse de interés.

### Bloque 6: Fotografías.

En el caso de que junto con la ficha se envíen imágenes del rodal tomadas en campo, será necesario rellenar este cuadro para poder identificarlas e interpretarlas correctamente.

Nombre de la persona que realiza la evaluación.

La ficha se completa con una casilla para que el Agente Medioambiental que ha realizado la evaluación anote su nombre, por si fuera necesario algún tipo de aclaración futura sobre la estado del rodal.

Modificaciones de la ficha:

Como ya se ha dicho, la correcta cumplimentación de la ficha es necesaria para la lucha contra la procesionaria. Por ello, cuando con seguridad los datos incluidos en ella no concuerden con la realidad, es necesario modificarlos, haciendo las correcciones que procedan sobre la propia ficha. De igual modo, deben corregirse los errores que se apreciaran sobre la

cartografía que acompaña a la ficha. Puede ocurrir que en algún caso, existan masas de pinar que en su momento no fueran incluidas dentro de los Rodales de Seguimiento por distintas causas. Cuando estas masas sean de importancia reseñable, y no existan trabas para la evaluación de la infestación y realización de tratamientos a lo largo de los años, debe darse noticia de ellas para su incorporación como rodales y así poder incluirlos en las siguientes revisiones.

## 9 Referencias bibliográficas

Dajoz, R. (2001). Entomología Forestal. Los insectos y el bosque. Ed. Mundi-Prensa. P g. 245-254.

Demolin,G. (1969). Bioecología de la Procesionaria del pino *Thaumetopoea pityocampa* Schiff. Incidencia de los factores climaticos. *Boletín del Servicio de Plagas Forestales*, 12, 9-24.

Hernández, R. et al. (2000). Informaciones técnicas. La procesionaria del pino. Gobierno de Aragón.

Hernández, R. et al. (2003). La procesionaria del pino: cd interactivo. Gobierno de Aragón.









**Castilla-La Mancha**