

# ¡Adiós nemátodos! Tratando la madera de pino con calor para eliminar nemátodos.

## VOCABULARIO

(las palabras de vocabulario se destacan en el texto)

### Coníferas

Planta siempre-verde (no pierde las hojas en otoño) gimnosperma (las semillas no están encerradas en frutas) cuyas fructificaciones tienen forma de cono o piña. Los pinos y los abetos son dos tipos de coníferas.

### Infestación

Ataque y establecimiento de organismos macroscópicos o microscópicos, especialmente plantas, hongos e insectos, en concentración considerable.

### Horno de secado

Horno que se usa para reducir o eliminar la humedad en un objeto.

### Maderos

Tablones que se producen de la madera de los árboles.

### Contenido de humedad

Cantidad de agua que posee un organismo u objeto.

### Nemátodos

Gusanos parásitos no segmentados, algunos de tamaño microscópico.

### Albura

Porción viviente, joven y suave (madera viva) en un árbol.

Existe un grupo de científicos interesados en resolver problemas que involucran políticas comerciales internacionales. Cuando los Estados Unidos de América tratan de vender o exportar bienes a otros países, debemos respetar la políticas o regulaciones comerciales de los otros países. En algunos casos, esas regulaciones hacen que los precios de los productos exportados aumenten significativamente o que se haga difícil la exportación. Los científicos en el siguiente artículo estaban interesados en mostrar a las personas que exportaban madera cómo tratarla para destruir organismos dañinos que viven dentro de los **maderos**, de modo que otros países tuvieran la seguridad de que la madera estadounidense era de buena calidad y no contenía parásitos. Esta seguridad implica una reducción en los precios de exportación que beneficia a ambas partes. Los investigadores tenían que descubrir una manera para tratar la madera de forma económica, rápida y efectiva.



*Figura 1: Cabeza de un **nemátodo** magnificada 13,000 veces. Este parásito es tan pequeño que sólo puede verse con un microscopio de electrones.*

Adaptado de:

Dwinell, David L. 1990. Tratado y secado con calor de la madera de pino infestada con nemátodos. *Revista de productos forestales*. 40: 53-56.

## Actividad de descubrimiento

La clase debe dividirse en grupos de cuatro estudiantes cada uno. Cada grupo va a seleccionar un árbol diferente cercano a la escuela. Corta dos ramas de aproximadamente el mismo largo. Una de las ramas será el control y la otra rama se tratará experimentalmente. Revisa cuidadosamente ambas ramas y anota tus observaciones. Pesa cada rama y anota su masa, la temperatura del aire y la hora a la que la pesaste. Coloca la rama experimental en el microondas por 3.5 minutos (este es el tiempo aproximado que le toma a una taza de agua

alcanzar el punto de ebullición en un horno de microondas). Anote la temperatura (100°C) y el tiempo (3.5 minutos). Con mucho cuidado saca la rama del microondas y déjala enfriar. Pesa la rama experimental nuevamente. ¿Pesa más o menos que antes? ¿Por qué? Compara con la rama control.

Espera varios días. Anota la temperatura, la hora y el peso de la rama control. ¿Pesa más o menos que antes? ¿Por qué? Compárala con la rama experimental. ¿A qué conclusiones puedes llegar?

## Preguntas para reflexionar

1 ¿Cuáles son las preguntas que el científico quiere contestar para completar su investigación?

2 ¿Por qué el problema de los parásitos es importante para los que exportan madera?

## Introducción

La madera es uno de los productos más importantes que los árboles proveen. La producción de **maderos** de calidad es muy importante, sobre todo si esa madera se va a exportar a otros países. Por ejemplo, la Unión Europea adquiere su madera de los mercados estadounidenses. Ellos requieren que los Estados Unidos de América coloquen su madera en **hornos**

**de secado** para matar cualquier organismo que pudiera enfermar los bosques de Europa. Los aserraderos son responsables de usar esos hornos para tratar la madera debido a las regulaciones europeas.

Dave Dwinell es uno de los científicos que estudia la presencia de organismos dañinos en la madera y cómo tratarla de parásitos, como

los **nemátodos**, para asegurarse de que Europa reciba madera saludable. Los **nemátodos**, gusanos microscópicos, causan que los **maderos** de las **coníferas** se debiliten. Estos gusanos raramente afectan los árboles vivos, pero se encuentran comúnmente en los **maderos** recién cortados. Por esta razón, el Dr. Dwinell ha comenzado a estudiar el tratamiento con calor de la madera para matar los parásitos y descubrir cuál es la temperatura óptima necesaria para matarlos sin que la madera pierda su **contenido de humedad**. La humedad dentro de los **maderos** es importante. Sin ella la madera se seca, quebrándose con facilidad.

## Métodos de investigación

Para determinar si la técnica de tratamiento con calor era efectiva contra los **nemátodos** se cortaron dos pinos saludables de 12 años de edad en el Bosque Estatal de Baldwin, cerca de Milledgeville, Georgia. Además, se cortaron cinco pinos (de dos especies diferentes) que habían sido **infestados** naturalmente por los **nemátodos**. Los troncos se cortaron en pedazos de cinco pies cada uno. Los pedazos saludables fueron **infestados** por el científico haciendo un hueco de 1/2 pulgada en un extremo de los pedazos y echándoles **nemátodos** al hueco para que se dispersaran por la **albura**. Los pedazos fueron llevados a un aserradero donde se cortaron en tablas.

Cada tabla fue pesada antes de que fuera expuesta al calor para determinar el **contenido de humedad** al final del procedimiento. La diferencia entre el peso antes y después del tratamiento permite obtener la humedad perdida por las tablas (pesaje por diferencia).

Se hicieron muchas pruebas para determinar cuál era la temperatura óptima para matar los **nemátodos** y proteger la madera al mismo tiempo. Se colocaron sensores de temperatura para saber cuánto tiempo tomaba

al centro de los **maderos** alcanzar diferentes temperaturas (60°C, 71°C y 97.6°C). Otras tablas fueron colocadas en un edificio y se dejaron secar naturalmente.

## Hallazgos

El investigador descubrió que los dos tratamientos (horno y secado al natural) fueron efectivos para matar los **nemátodos**, pero si se

## Preguntas para reflexionar

- 1 ¿Por qué los científicos estudiaron madera que se había **infestado** naturalmente con los **nemátodos**?
- 2 ¿Qué crees que pase con los **nemátodos** cuando la madera pase por el tratamiento de calor?
- 3 ¿Qué crees que pase con los **nemátodos** en la madera que se dejó secar naturalmente?

toma en consideración el tiempo que consumen los tratamientos, el tratamiento al horno es más rápido y eficaz.

Los **maderos** que se colocaron por 24 horas a 97.6°C no contenían **nemátodos**, pero la humedad de la madera se redujo en un 64%. (Véase figura 2). En los **maderos** que se colocaron a 71°C los **nemátodos** también murieron y la madera perdió un 12% de humedad. En los **maderos** que se colocaron a 60°C, los **nemátodos** tardaron una hora en morir y la pérdida de humedad fue de 1%. El investigador trató temperaturas menores de 60°C, pero los resultados no fueron los esperados.

La pérdida de humedad fue la responsable de que los **nemátodos** que estaban en la madera secada al natural murieran, pero este procedimiento tardó dos meses en matar a los parásitos. El científico concluyó que el tratamiento por una hora a 60°C es el más eficaz y rápido pues mata a los **nemátodos** sin que la madera pierda mucha humedad.

### Pérdida porcentual de humedad en la madera

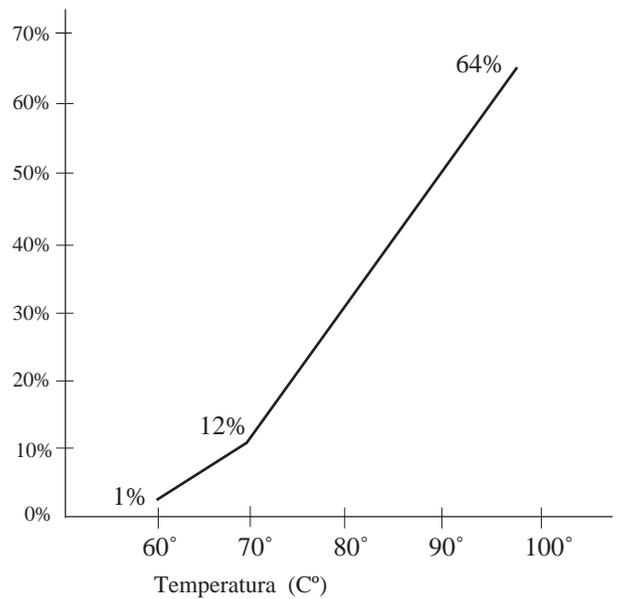


Figura 2: Pérdida porcentual de humedad. Nótese que la pérdida de humedad aumenta a medida que la temperatura aumenta. Por lo tanto, la temperatura de 60° es ideal para matar los **nemátodos** sin que se pierda mucha humedad.

## Preguntas para reflexionar

- 1 ¿Qué factores determinaron la muerte de los nemátodos en la técnica de tratamiento con calor?
- 2 Ambos tratamientos para matar los **nemátodos** (técnica de calor y secado natural) fueron efectivos. ¿Cuáles son las ventajas y desventajas de cada método?
- 3 ¿Qué método para matar los **nemátodos** tu recomendarías? ¿Por qué?