

# 5

## La madera y sus derivados

### CUESTIONES

- 1.** Cita el nombre de algunos árboles cuya madera se utilice para fabricar muebles. ¿Podrías nombrar otra utilidad de la madera?
- 2.** ¿Por qué crees que es importante que la madera esté bien seca antes de construir con ella una estantería?
- 3.** Di cuáles de estas propiedades corresponden a la madera: conduce la corriente eléctrica, es permeable, se puede fundir, es un conductor térmico.

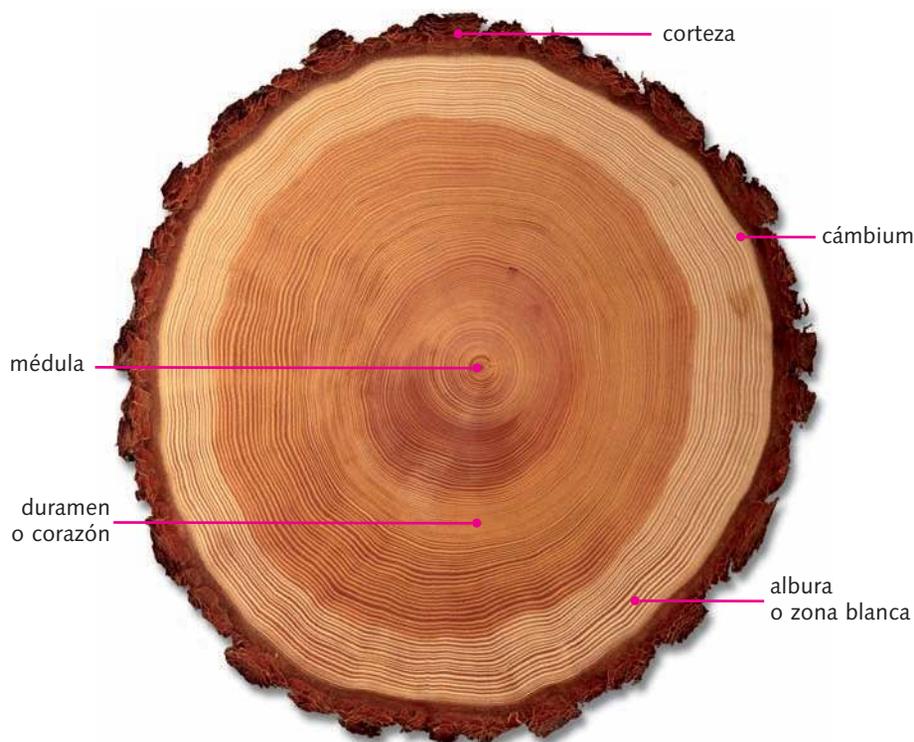
# 1 La madera

La madera es una **materia prima** de origen **vegetal** que constituye los tallos leñosos (troncos) de árboles y arbustos. Está formada por fibras de **celulosa**, una sustancia que conforma el esqueleto de los vegetales, y **lignina**, que le proporciona rigidez y dureza.

La madera contiene sustancias como almidón, taninos, colorantes, alcanfor, resinas, aceites, azúcares..., que se aprovechan industrialmente.

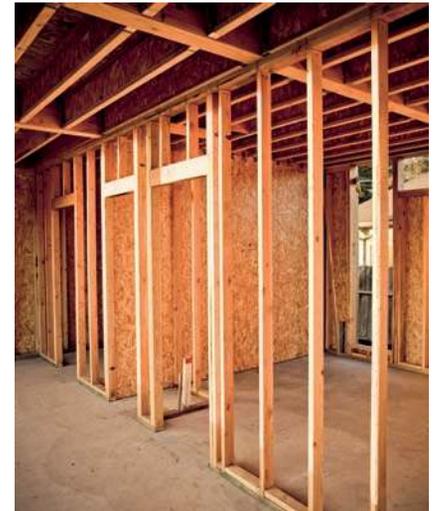
La **resina** es una sustancia de color pardo o amarillo, líquida y pegajosa, que segregan muchas plantas. Forma una capa que protege a la planta de heridas, cortes y posibles ataques de otros organismos. Para su obtención, se practica un corte en la corteza del árbol, y el líquido que fluye se recoge en pequeños recipientes.

El corte transversal de un tronco tiene los siguientes elementos:



**Durante el crecimiento de un árbol se forman anillos visibles en el tronco. Cada anillo corresponde a un año de vida del vegetal. Los árboles crecen rápidamente en condiciones climáticas cálidas y con lentitud en condiciones frías.**

- La **corteza** es la capa exterior del tronco, que protege a la planta de las agresiones externas.
- El **cámbium** es una capa fina y transparente que sigue a la albura.
- La **albura o zona blanca**, también conocida como leño, es la madera de más reciente formación. Se utiliza para realizar trabajos de escasas exigencias mecánicas y estéticas.
- En el **duramen o corazón**, la madera es seca, dura, consistente y de color más oscuro. Es la parte que sostiene a la planta y la más apropiada para la obtención y uso de la madera.
- La **médula** es la zona central del tronco, que posee escasa resistencia, por lo que, generalmente, no se utiliza.



La madera se utiliza desde hace mucho tiempo en la construcción de viviendas.

## Actividades

- 1 ¿Cuáles son las dos sustancias principales que forman la madera?
- 2 ¿Qué parte del tronco utilizarías para construir una estantería que va a soportar mucho peso? ¿Y una caja de embalaje para frutas?

## 1.1. Propiedades de la madera

Las propiedades de la madera dependen de muchos factores: tipo de árbol, condiciones ambientales, terreno en el cual ha crecido, edad, naturaleza y composición de la madera.

### Propiedades físicas

A continuación, se especifican algunas propiedades generales de la madera.



Al tener menor densidad que el agua, la madera flota en este líquido.

Propiedades físicas	Características
Dureza	La madera presenta resistencia a la penetración de objetos como tornillos, clavos... o a ser rayada.
Densidad	La madera es menos densa que el agua, por lo que flota. En la mayoría de las maderas, la densidad oscila entre $0,3 \text{ g/cm}^3$ y $0,9 \text{ g/cm}^3$ .
Aislante eléctrico	La madera seca es un buen aislante eléctrico.
Aislante térmico	Es un buen aislante térmico; sin embargo, arde con facilidad.
Conductor acústico	Buen transmisor del sonido. Por ejemplo: a $0^\circ\text{C}$ de temperatura, el sonido viaja por el aire a una velocidad de $334 \text{ m/s}$ y por la madera de roble, a $3850 \text{ m/s}$ .
Porosidad	La madera es un material capaz de absorber o desprender líquidos o gases, ya que posee huecos o poros.
Higroscopicidad	Es la capacidad de la madera de absorber o exhalar la humedad, según el medio en el que se encuentre. Los cambios de humedad afectan a la madera: se hincha cuando la humedad aumenta y se contrae cuando disminuye. Esto hace que la madera pueda <b>deformarse</b> .
Resistencia mecánica	Buena resistencia mecánica a los esfuerzos de tracción, compresión y flexión.
Tenacidad	La madera opone resistencia a romperse cuando es golpeada.
Hendibilidad	Es la facilidad de la madera para partirse en el sentido de las fibras o vetas.
Color y avetado	Presenta cualidades estéticas (gran variedad de colores y vetas) que influyen en la elección de trabajos o decoración.

### Propiedades ecológicas

La madera es una materia prima **renovable**. Sin embargo, la rápida deforestación llevada a cabo por el ser humano está causando un grave desequilibrio en nuestro ecosistema, dado que los bosques tardan mucho en regenerarse.

La madera es **biodegradable**, es decir, se descompone de forma natural con el paso del tiempo en sustancias más simples.

La madera se puede **reciclar** para elaborar otros derivados como tableros prefabricados (aglomerados, de fibras y táblex), papel y cartón.

El reciclado de la madera y de sus derivados contribuye de manera considerable a la protección del medio ambiente, pues favorece la conservación de las zonas forestales. Además, se evita con ello el trabajo que implica desde el proceso de obtención de la madera, extracción de los árboles mediante el uso de grandes máquinas, descortezado, tronzado, ..., hasta el posterior tratamiento para la obtención de la pasta celulosa en la elaboración del papel.

## Actividades

**3** Indica en tu cuaderno si las siguientes afirmaciones acerca de las propiedades de la madera son verdaderas. En caso contrario, explica por qué:

**a)** La densidad de la madera es mayor que la del agua.

**b)** La madera es un buen aislante térmico; sin embargo, es un excelente conductor acústico y eléctrico.

## 2 Proceso de obtención de la madera

Veamos, a continuación, el proceso que se sigue desde la **extracción** de la madera de los bosques (**materia prima**) hasta la **obtención** de tablones (**material** que ha de ser trabajado).

### 1. Tala

Se realiza en la explotación con sierras mecánicas.



### 2. Poda

Una vez derribados los árboles, se cortan sus ramas con sierras mecánicas.



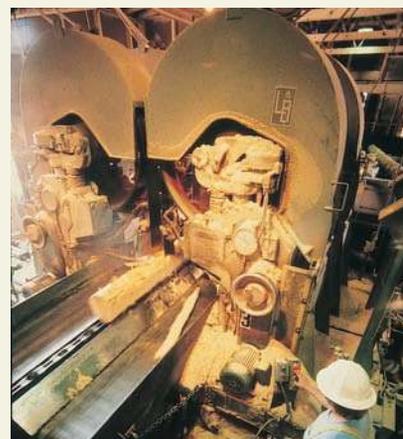
### 3. Transporte

Se construyen deslizadores de gran pendiente que conducen por gravedad los troncos a zonas de fácil acceso. También se pueden utilizar grandes máquinas que elevan los troncos. Después, estos son transportados por carretera, ferrocarril o por agua a su destino.



### 4. Descortezado

Se lleva a cabo en la cadena de rodillos de descortezado, que están provistos de dientes, los cuales arrancan la corteza a medida que giran. Esta operación y las siguientes tienen lugar en la **serrería** o **aserradero**.



### 5. Tronzado

Los troncos se cortan en tablas o tablones de determinadas medidas según planos paralelos a su eje.



### 6. Secado

Se reduce la cantidad de agua de la madera para evitar deformaciones. La madera seca es más duradera y ligera.



### 7. Cepillado

Con este proceso se eliminan las irregularidades y se da a la madera un buen acabado.



## Actividades

4 ¿Qué proceso se lleva a cabo desde la extracción de la madera de los bosques hasta la obtención de una tabla de madera?

## 2.1. Preparación de la madera para su uso

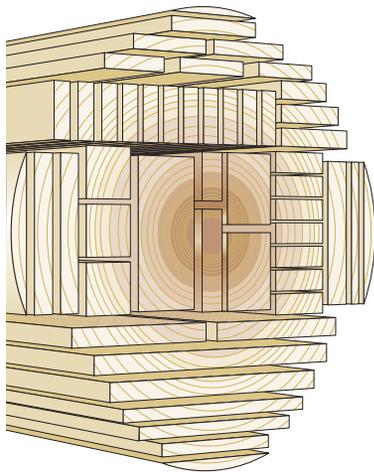
Después de descortezar los troncos, estos se cortan para obtener tablas y tablones de diferentes grosores y longitudes. La lavadura y el secado son **tratamientos** de la madera, ya que al eliminar el agua y la savia, aquella queda protegida del ataque de insectos, hongos, etcétera.

### Corte

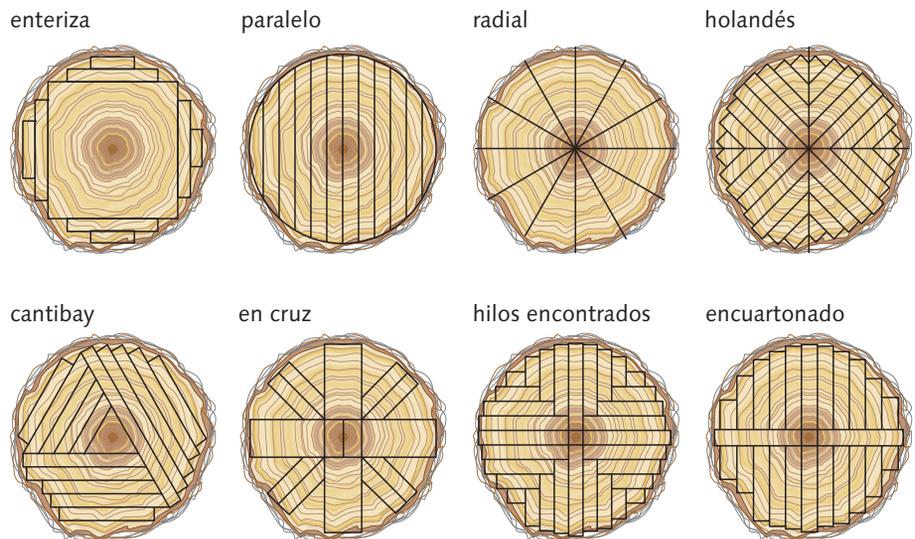
La forma de cortar un tronco depende del uso que se vaya a dar a la madera.

#### Tipos de corte

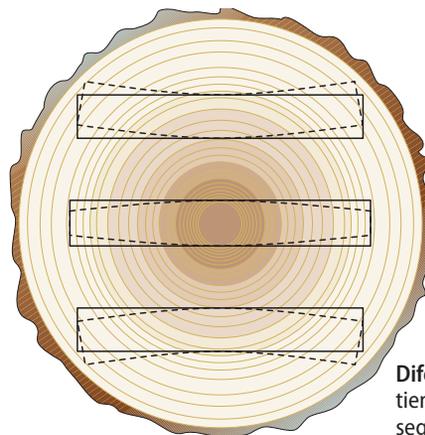
Algunos tipos de tronzado o serrado son los siguientes:



Diferentes cortes para obtener tablones de diversos grosores y longitudes.



Tras el corte, hay que tener en cuenta que la madera posee un alto contenido en agua (puede suponer del 40 % al 60 % de su peso); por tanto, si los tablones se emplean directamente, se corre el riesgo de que los objetos elaborados con ellos se contraigan, se deformen o que incluso se partan.



Diferentes cortes dentro de un tronco. La madera tiende a contraerse o deformarse de distintas maneras, según la zona del tronco de donde procede.

## Actividades

- De los tipos de corte mencionados en el texto, ¿cuáles crees que permiten la obtención de vigas? Representalos en tu cuaderno.

### Lavadura

La madera es lavada mediante su inmersión prolongada en agua, con objeto de extraer jugos diversos, como los **taninos**, que se utilizan principalmente para curtir las pieles.

## Secado

En este proceso se reduce la cantidad de agua de la madera antes de trabajarla. El menor o mayor grado de reducción que se practica depende del tipo de árbol del cual se ha extraído y de su posterior empleo.

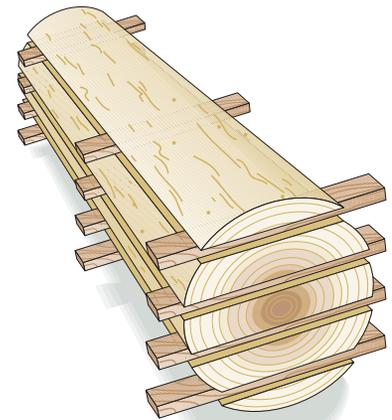
El secado es la parte más importante del proceso de obtención de madera y se lleva a cabo para evitar deformaciones y variaciones en sus dimensiones que pudieran producirse por la humedad y los cambios de temperatura. La madera seca es más duradera y ligera.



Madera amontonada al aire libre para su secado.

### Tipos de secado

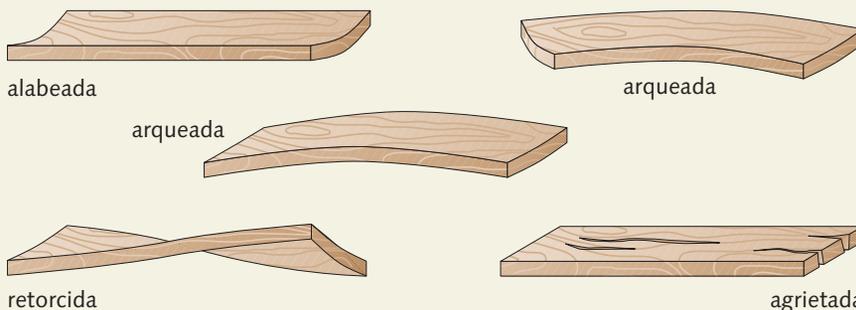
- **Secado natural.** Consiste en almacenar los tableros apilados, protegidos de la acción directa de la lluvia y el sol, de forma que queden espacios libres entre ellos por los que pueda circular el aire. Esto favorece la evaporación y, con ello, la eliminación de la humedad. El inconveniente de este procedimiento es que resulta muy lento, dado que puede durar meses e incluso años.
- **Secado artificial.** Consiste en introducir la madera en grandes cámaras (secadores), en las que se inyectan corrientes de aire cálido y seco. Este sistema es mucho más rápido y eficaz que el anterior; además, es posible regular el proceso para alcanzar el grado exacto de secado que se desea. Su inconveniente es que resulta mucho más caro y requiere instalaciones especiales para realizarlo.
- **Secado mixto.** Se combinan los dos anteriores: primero, mediante secado natural, se reduce el grado de humedad de la madera hasta aproximadamente un 20 % y, a continuación, se procede a su secado artificial para alcanzar el grado exacto de humedad que se desea.



Forma de apilar tableros para un secado natural.

### Deformaciones

A continuación, se muestran las deformaciones que puede sufrir la madera una vez instalada:



## Actividades

- 6 El secado natural puede durar meses e incluso años. ¿Qué factores crees que pueden afectar en el tiempo de secado?
- 7 Explica brevemente los diferentes tipos de secado. ¿Qué ventajas e inconvenientes presenta cada uno de ellos?

### 3 Clasificación de la madera

Desde el punto de vista técnico, las maderas se suelen clasificar en *maderas duras* y *blandas*, según el árbol del que se obtengan.

#### 3.1. Maderas duras

Las **maderas duras** proceden de árboles de hoja caduca. Su crecimiento es muy lento, y desarrollan troncos muy gruesos; contienen poca resina. Presentan una amplia variedad de colores y son compactas y muy resistentes a esfuerzos mecánicos. Las más utilizadas son las siguientes:

#### Vetas y nudos

■ La superficie de las maderas presenta **vetas** (bandas de colores claros y oscuros), que se deben a la orientación de las fibras que forman la madera. Una pieza de madera es más dura si presenta una veta apretada.

■ Los **nudos** son zonas del tronco donde se ha formado una rama. Cuando la madera se corta en planchas, los nudos aparecen como irregularidades con forma circular. Cuantos más nudos tenga una madera, más débil resulta.



#### Haya

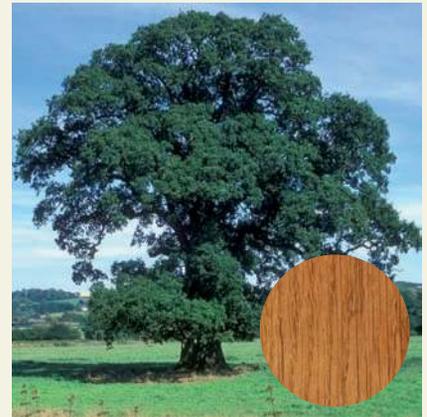
La madera de haya es pesada y fácil de trabajar. Presenta una escasa resistencia a la humedad.



**Aplicaciones:** muebles, suelos, bastidores para las sillas, piezas torneadas: patas y asas; juguetes, guías deslizantes, cerillas, mangos de herramientas...

#### Roble

La madera de roble es pesada, muy dura y resistente.



**Aplicaciones:** muebles macizos, elementos de construcción (puertas, ventanas...), entarimados, parquet, embarcaciones, toneles (cubas)...

#### Cerezo

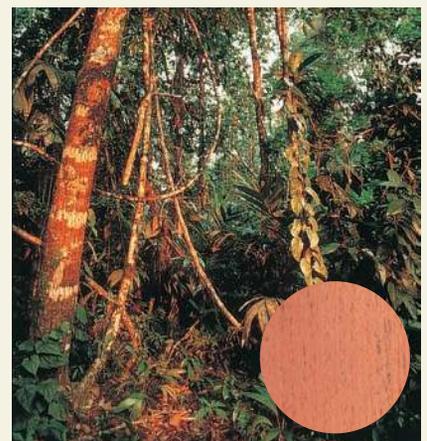
La madera de cerezo no es muy pesada.



**Aplicaciones:** muebles, revestimiento de muebles y paredes, entarimados, instrumentos científicos y musicales, como oboes, etcétera.

#### Caoba

La madera de caoba es muy pesada y duradera.



**Aplicaciones:** ebanistería, muebles de lujo, revestimiento, objetos tallados a mano e instrumentos musicales, especialmente, guitarras.

#### Actividades

8 Indica qué tipo de madera utilizarías en los siguientes casos:

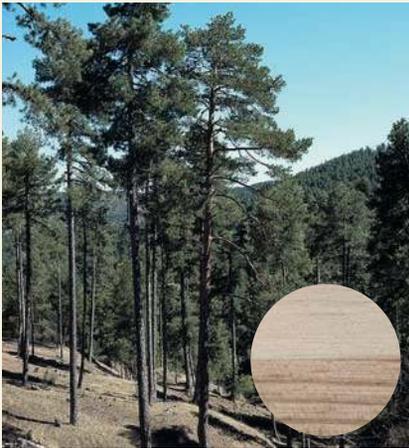
- a) Mangos de herramientas.
- b) Una guitarra.
- c) Estructura de una ventana.
- d) Objetos de decoración.
- e) Suelo de parquet.

## 3.2. Maderas blandas

A diferencia de las anteriores, las **maderas blandas** proceden, en general, de las coníferas, árboles de hojas con forma de aguja. Estos árboles de crecimiento rápido presentan anillos anuales que se distinguen con claridad. Sus maderas son muy resinosas y suelen ser de un color pálido o castaño claro. Son ligeras y fáciles de trabajar, debido a que ofrecen menor resistencia. Algunas de las maderas blandas más utilizadas son las siguientes:

### Pino

La madera de pino es resistente e inalterable ante los cambios de temperatura, fácil de trabajar y resinosa.



**Aplicaciones:** muebles, embarcaciones, postes eléctricos, suelos, etcétera.

### Abeto blanco

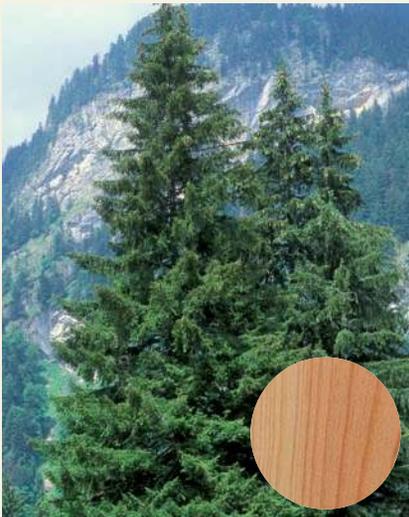
La madera de abeto blanco es elástica, resinosa y poco resistente a la intemperie, pues suele ser atacada por los hongos.



**Aplicaciones:** construcción, embarcaciones, muebles sencillos, carpintería, embalaje, papel...

### Abeto rojo

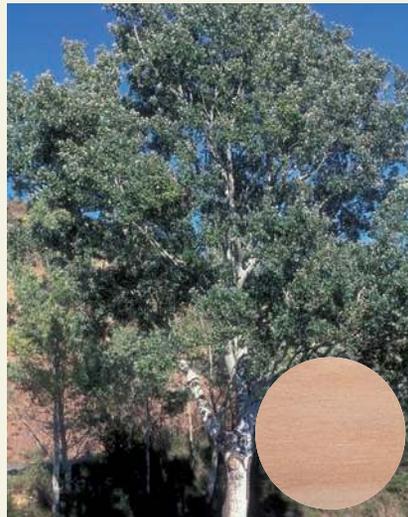
La madera de abeto rojo es ligera y fácil de trabajar.



**Aplicaciones:** cerramientos, embalajes y revestimientos murales.

### Chopo blanco

La madera de chopo blanco es ligera, blanda y de poca resistencia.



**Aplicaciones:** estructuras de muebles, contrachapados, papel,

### Te interesa saber

El **corcho** se obtiene de la corteza del alcornoque. Es un material poroso, muy ligero y blando, impermeable, elástico, compresible y fácil de pegar. Se emplea en la elaboración de tapones. Al tratarse de un buen aislante térmico y acústico, se utiliza como revestimiento de suelos y paredes.



## Actividades

- 9 ¿Qué características generales diferencian a las maderas duras de las blandas?
- 10 ¿Qué maderas se utilizan en la construcción de embarcaciones? ¿Por qué?
- 11 Si tuvieras que construir una estantería de madera para colocar en ella muchos libros, ¿qué tipo de madera emplearías? ¿Por qué?

## 4 Derivados de la madera

Los derivados de la madera son aquellos materiales que no se obtienen directamente del corte de los troncos, sino a partir de láminas, fibras o virutas de madera prensadas y encoladas. Entre estos derivados se encuentran las *maderas prefabricadas* y los *materiales celulósicos*.

### 4.1. Maderas prefabricadas

Presentan numerosas ventajas: son fáciles de trabajar, se pueden conseguir en una amplia gama de medidas y acabados y no son atacadas por parásitos. Además, la mayoría de ellas están elaboradas con restos de maderas, lo que contribuye a la protección del medio ambiente y hace que resulten económicamente más rentables. Destacan las siguientes:

Tipo	Obtención	Características	Aplicaciones
<b>Tableros contrachapados</b> 	Están formados por <b>chapas de madera</b> encoladas entre sí y prensadas. Las fibras de dos láminas consecutivas forman un ángulo de 90°. Para que las dos caras finales sean simétricas, el número de chapas utilizadas ha de ser impar.	En general, son muy sensibles a los cambios de humedad y temperatura; pueden llegar incluso a curvarse y a variar de volumen y, por tanto, de grosor.	Se utilizan en ebanistería, puertas, embalajes, construcciones agrícolas, embarcaciones...
<b>Tableros aglomerados</b> 	Se elaboran con <b>virutas de madera</b> adheridas entre sí con cola (90% de virutas por 10% de cola) y prensadas. Para mejorar su resistencia y aspecto, se recubren con una chapa de madera natural o con plástico (melamina).	Suelen ser frágiles e indeformables, aunque algunos de los materiales que los componen, debido a su sensibilidad a los cambios de humedad y temperatura, pueden ocasionar curvaturas y variaciones de volumen.	Se usan para fabricar todo tipo de mobiliario, puertas, revestimiento de techos, tabiques, paneles aislantes en construcciones prefabricadas...
<b>Tableros de fibras</b> 	Las fibras se obtienen moliendo las <b>astillas</b> . El resultado son pequeños hilos leñosos que se comprimen y se unen con un adhesivo de resina sintética, formando un <b>conglomerado</b> . Los tableros de fibras se fabrican en diferentes grados de densidad: media (DM) y baja (DB).	Son muy resistentes a la humedad y no se pudren.	Se emplean para revestimientos exteriores, ya que su superficie es muy lisa.
<b>Táblex</b> 	Se obtiene a partir de <b>restos de maderas</b> : residuos procedentes del aserradero, recortes sobrantes, tablas y listones en desuso, etcétera.	Es compacto, flexible y fácil de trabajar.	Se utiliza como ensamblaje por medio del pegado, para revestir fondos de armarios, etcétera.

### Actividades

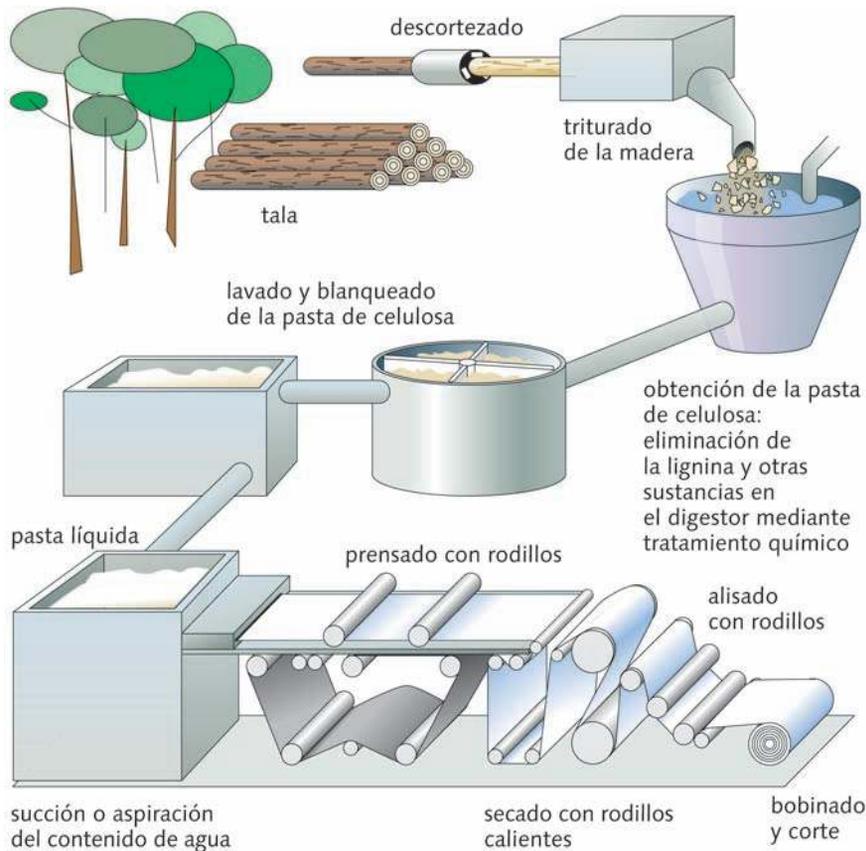
- 12 ¿Cómo están contruidos los tableros contrachapados?
- 13 ¿Qué son los tableros DM?
- 14 Mira a tu alrededor y localiza cinco objetos que estén elaborados con maderas prefabricadas.
- 15 Reflexiona sobre las ventajas que ofrece la utilización de maderas prefabricadas con respecto a las maderas naturales.

## 4.2. Materiales celulósicos

Son, como su nombre indica, aquellos que han sido elaborados con la **celulosa** de la madera. El **papel** es el más importante.

### Fabricación del papel

En el proceso de fabricación del papel, la madera se tritura y se mezcla con agua y productos químicos para ser transformada en pasta de celulosa. Esta es prensada y laminada a máquina hasta convertirse en una banda de papel.



Proceso de fabricación del papel a partir de la madera.

### Otros materiales celulósicos

El **cartón** está constituido, o bien por una plancha gruesa de pasta de papel endurecida, o bien por un conjunto de varias hojas de papel superpuestas y adheridas que forman una sola hoja gruesa.

De modo similar se fabrican otros materiales celulósicos: **papel de seda**, **cartulina** (de mayor resistencia y grosor que el papel y más ligera y flexible que el cartón), etcétera.

Si se añaden determinadas sustancias, como ceras y tintas, características como el color, la textura o la resistencia cambian.

## Actividades

16 Describe brevemente el proceso de fabricación del papel.

17 Investiga y describe el proceso de reciclado del papel.

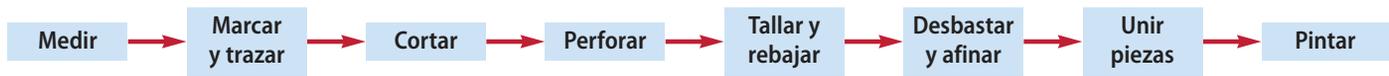
### Recuerda

No olvides contribuir a la preservación del medio ambiente: **reutiliza** la madera del taller, **recicla** el papel y el cartón y **utiliza** papel reciclado.



## 5 Útiles, herramientas y máquinas

Para fabricar un **objeto** de madera, se han de seguir una serie de **operaciones** ordenadas que requieren el manejo de determinadas **herramientas, útiles y máquinas**.



### 5.1. Medir, marcar y trazar

Antes de medir, es conveniente analizar las dimensiones y la forma del material de que disponemos para aprovecharlo al máximo.

#### Útiles y herramientas

##### Útiles para medir y trazar

La **escuadra metálica** se emplea para comprobar con exactitud los ángulos rectos, y sus brazos permiten trazar **rectas paralelas** y **perpendiculares**, ya que forman un ángulo de  $90^\circ$ .



escuadra

Otros útiles para medir y trazar son la **regla metálica**, el **transportador de ángulos**, la **cinta métrica**, el **metro de carpintero** y las **plantillas**.



regla



cinta métrica



metro de carpintero

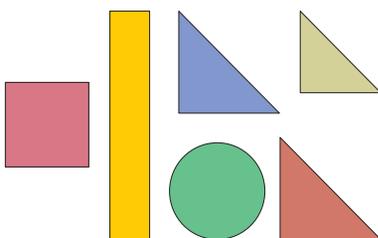
##### Lápiz de carpintero

Su forma es ovalada y, su mina, plana. Para afilarlo, se necesita una cuchilla especial.



### Actividades

18 ¿Cómo trazarías las siguientes piezas sobre un trozo rectangular de madera, de modo que se desperdicie la menor cantidad posible de material?



##### Gramil

Se utiliza para trazar líneas paralelas entre sí respecto a los bordes de la tabla de madera.



utilización del gramil

##### Compás de puntas de acero

Sirve para trazar circunferencias y arcos, así como para transportar medidas.



##### Lezna o punzón

Consta de un mango de plástico o de madera unido a una aguja de punta cónica metálica. Se utiliza para practicar una pequeña hendidura sobre la superficie de la madera, que indica el punto exacto donde se debe realizar una perforación.



## 5.2. Sujetar

Para sujetar las piezas y trabajar con ellas, se utiliza como soporte el **banco** o la **mesa de trabajo**.

### Útiles y herramientas

#### Tornillo de banco

Se fija a la mesa de trabajo. Consta de una mordaza fija y otra móvil. Esta última se desliza por una guía cuando se gira la palanca, con lo que las piezas quedan sujetas entre las dos mordazas.



#### Gato o sargento

Se usa para sujetar piezas a la mesa de trabajo o para unir dos piezas al pegarlas. Es un instrumento de metal formado por dos topes: uno fijo y otro móvil. Este último se desliza por la guía acercándose al fijo. Al girar el mango, los topes de los tornillos sujetan la pieza.



Banco o mesa de trabajo con tornillo de banco.

#### Tornillo de mano

Está constituido por un tope fijo y un tornillo que, al ser girado, presiona el material que se quiere sujetar entre ambos.



#### Abrazadera

Se utiliza para sujetar piezas circulares de diferentes diámetros.



## 5.3. Cortar y serrar

Existen diferentes tipos de herramientas para cortar. Sus propiedades dependen de la dureza y grosor de la madera con la que se vaya a trabajar, así como del tipo de corte que se quiere practicar con ellas.

### Serruchos

Constan de un mango de madera o de plástico y una hoja ancha de metal. Esta hoja es rígida, a fin de evitar que se doble durante el corte, y el número y tamaño de sus dientes es variable. Cuanto menor sea el número de dientes, estos serán más grandes y más basto será el corte.

### Tipos de serruchos

#### Serrucho ordinario

Se utiliza para realizar cortes rectos. Con él se pueden serrar maderas de diferentes grosores.



#### Serrucho de costilla

Se usa para practicar cortes que requieren cierta precisión.



#### Serrucho de punta

Su hoja metálica estrecha permite el giro y, por tanto, la obtención de cortes curvos.



## Sierras de bastidor

Constan de un arco de metal, un mango y dos juegos de tornillo/rosca. Tienen forma de «U».

### Tipos de sierras

#### Sierra de marquetería

Se utiliza para cortar maderas finas, como la de contrachapado. Está diseñada para realizar cortes curvos, rectos y, en general, irregulares.



#### Sierra de arco

Consta de una hoja muy estrecha montada entre un arco de metal. Se utiliza para realizar cortes en línea recta.



#### Segueta

Es una sierra de pelos. Estos pueden ser planos o redondos. Los pelos planos se utilizan para cortes rectos y curvos de gran radio, y los redondos, sobre todo para cortes curvos.

El grosor del pelo condiciona la precisión del corte. Los pelos más gruesos se utilizan para llevar a cabo cortes ordinarios, de menor precisión, a diferencia de los pelos más finos. El número de dientes de los pelos planos también influye en la precisión del corte: a mayor número de dientes, mayor precisión.



## Máquinas herramienta para serrar

#### Sierra de banco

Se trata de una potente sierra circular montada sobre un banco o mesa de trabajo. Permite realizar rápidos cortes sobre troncos, listones o tableros de gran tamaño, que se deslizan sobre ella, si bien en ocasiones es la sierra la que se desliza sobre un tablón fijo. Se utiliza en industria, en serrerías y en tiendas de bricolaje.



#### Sierra de calar

Utiliza una hoja dentada que trabaja con movimiento de vaivén. Se emplea para cortar planchas o láminas de grandes dimensiones, incluso de metales rígidos. Permite realizar cortes rectos, oblicuos y curvilíneos.



#### Sierra circular

Utiliza una hoja dentada que efectúa el corte a medida que gira y avanza, manteniéndose fijo el material; o viceversa, se puede mantener fija la máquina y hacer que sea el material el que avance mientras la sierra circular gira. Se emplea principalmente para efectuar cortes rectos y oblicuos al cortar planchas o láminas de grandes dimensiones.



## Actividades

19 Explica la diferencia de funcionamiento entre la sierra circular y la de calar.

20 ¿Qué tipo de sierra utilizarías para realizar cortes curvos?

## 5.4. Perforar

Antes de taladrar, se debe sujetar la pieza para impedir que se mueva durante el proceso.

### Herramientas

#### Barrena

Se utiliza para perforar la madera de poco grosor y hacer orificios de pequeño tamaño. Tiene forma de T y consta de un mango de madera y una barra metálica que termina en una punta de forma helicoidal.



#### Taladradora manual o berbiquí

Se emplea para realizar agujeros con mayor precisión y rapidez, y con menor esfuerzo, utilizando diferentes tipos de brocas.



### Máquinas herramienta

#### Taladradora

Permite hacer agujeros en un material a medida que la broca gira y avanza.

Las brocas son unas barras cilíndricas de acero con ranuras. Se incorporan a las taladradoras en su extremo y son las que realizan los agujeros. Según su uso, las brocas pueden ser de diferentes longitudes y diámetros.



## 5.5. Tallar o rebajar

La principal función de estas herramientas es arrancar trozos de madera y rebajarla.

### Herramientas

#### Formón

Se usa para realizar muescas y trabajos artesanos en la madera.



#### Escoplo

Se utiliza para abrir agujeros rectangulares. Es una herramienta de acero con mango de madera o plástico. La hoja, de acero biselada, se caracteriza por poseer un filo muy cortante.



#### Gubia

Se diferencia del escoplo en que su hoja es curvada.



#### Mazo de carpintero

Se emplea para golpear el mango de las tres herramientas anteriores durante la talla o rebaje. También se utiliza para golpear la madera en técnicas de unión y de este modo cuadrarla, ayudar al encolamiento, etcétera.



### Máquinas herramienta

#### Cepilladora

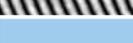
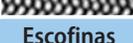
Está constituida por un cilindro que lleva incorporado un conjunto de cuchillas. Al pasar la máquina con un movimiento longitudinal, las cuchillas del cilindro arrancan las virutas de la madera a medida que este gira y avanza, dejando lisa la madera.



## 5.6. Desbastar o afinar

Se trata de un proceso mediante el cual se alisan las superficies y los bordes de las piezas.

### Herramientas

TIPOS DE PICADURA		
Limas		
Basta	Entrefina	Fina
		
		
		
		
Escofinas		
Basta	Entrefina	Fina
		

Tipos y formas de limas y escofinas.

#### Escofinas y limas

Son instrumentos de acero con mango de madera o de plástico.

Las **escofinas** poseen resaltes en forma de granitos o dientes triangulares, más o menos separados. Sirven para arrancar pequeñas astillas de madera. Los cortes que realizan pueden ser gruesos, medios o finos.

Las **limas** tienen la cara estriada.

Ambas pueden presentar diferentes secciones: planas, cuadradas, redondas, triangulares y de media caña. Se utiliza una u otra según la forma de la pieza que se desee desbastar.



#### Papel de lija

Consiste en pequeños trozos de material abrasivo, adheridos a un soporte de papel. El tamaño del grano viene dado por el número que aparece en el reverso de la hoja: de 60 a 600.

Para lijar una pieza, lo ideal es partir de una hoja de **grano grueso** (100), pasar a otra de **grano medio** (180) y terminar con una de **grano fino** (280). Cuanto menor sea el número de granos, y, por tanto, el del papel, más basto será este.



#### Fresadora

La **fresadora** o **tupí** es una máquina herramienta muy versátil, ya que permite realizar todas las operaciones de mecanizado estudiadas. Contiene una herramienta denominada **fresa**, que gira a gran velocidad, arrancando material.

#### Cepillo

Se aplica para rebajar (pulir y desbastar) la madera mediante la extracción de tiras de fino espesor. Consta de un cuerpo de madera en forma de prisma con una abertura transversal más o menos inclinada donde se coloca una cuchilla de acero sujeta por una cuña.



#### Carda

Es un cepillo de púas de acero que sirve para limpiar las limas y las escofinas, es decir, para eliminar las astillas después del desbaste.



### Actividades

**21** ¿Qué se entiende por material abrasivo? Busca información acerca de este tipo de materiales.

**22** ¿Cuándo utilizarías una rectificadora? ¿Qué máquina emplearías para obtener una superficie lisa?

### Máquinas herramienta

#### Rectificadora

Usa una herramienta denominada **muela**, en forma de disco, compuesta por material abrasivo. Permite un buen acabado y gran precisión en las medidas. Se utiliza para rectificar tanto piezas cilíndricas como planas, al hacer girar el disco y mover la pieza simultáneamente.



#### Lijadora

Utiliza un **papel de lija** que, al pasar por la superficie con movimiento de vaivén alternativo, consigue el alisado de la superficie.



## 5.7. Uniones

Una vez cortadas y lijadas las piezas, se procede a su **unión**. Hay diferentes maneras de realizar esta operación: fijando las piezas mediante clavos y tornillos, encolándolas o ensamblándolas.

### Clavado

El **clavado** es el método de unión de piezas más común en la construcción de estructuras; se utiliza, principalmente, en edificios. Se aplica, por ejemplo, en trabajos pesados, como la realización de suelos, vigas, vallas y la fabricación de grandes cajas.

### Herramientas

#### Martillo de peña, de bola y de uña

Los tres están compuestos por una cabeza de acero y un mango de madera o de plástico.

Con el **martillo de uña**, además de clavar, podemos extraer clavos haciendo palanca con la uña.



martillo de peña

martillo de bola

martillo de uña

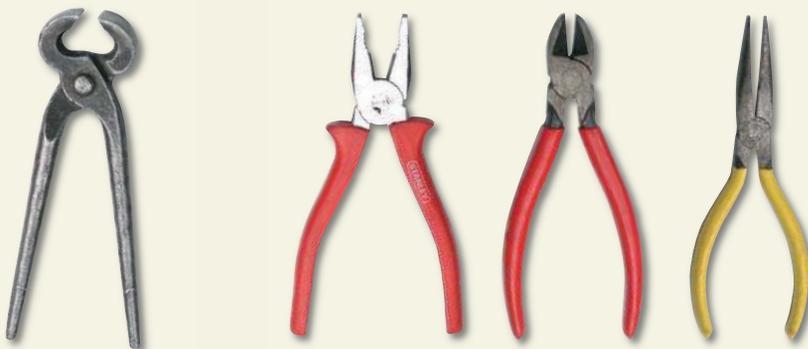
**Clavos.** Existen diferentes tipos: de cabeza plana y de cabeza perdida, cilíndricos y ovalados, etcétera.



diferentes tipos de clavos

#### Tenazas y alicates

Constan de dos piezas metálicas articuladas. Ambas herramientas se utilizan para desclavar (extraer clavos), apretar tornillos y tuercas, sujetar y cortar.



tenaza

diferentes tipos de alicates



Utilización del martillo.



Utilización de los alicates.

### Actividades

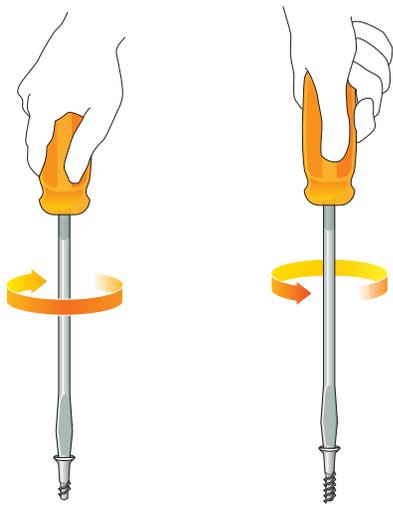
**23** ¿Por qué se recubren con material plástico los mangos de los alicates?

**24** ¿Qué utilidades tienen los alicates y las tenazas?

**25** ¿Qué tres tipos de martillo se mencionan en el texto? Haz un dibujo de cada uno de ellos en tu cuaderno.

## Atornillado

El **atornillado** es otra forma de unir piezas de madera. Su ventaja, frente al clavado, estriba en la posibilidad de desunir las piezas con mayor facilidad.



atornillar  
desatornillar  
Utilización del destornillador.

## Herramientas

### Destornillador

Está compuesto por una pieza metálica acabada en punta, plana o con forma de estrella, según el tornillo al que esté destinado, y un mango de material aislante de la corriente eléctrica (plástico o madera). Se utiliza para enroscar y desenroscar tornillos.

**Tornillos.** Por lo general, son de acero. Constan de una varilla ros-cada y de una cabeza, que puede ser redonda, cilíndrica, hexagonal o avellanada.



### Llave

Es de acero y se emplea para apretar y aflojar tornillos y tuercas. La **llave inglesa**, a diferencia de las fijas, tiene una abertura ajustable que le permite adaptarse a diferentes tamaños de tornillo.



## Máquinas herramienta

### Destornillador eléctrico

Se emplea en los procesos de atornillado y desatornillado. Está provisto de un motor ubicado en el mango. Utiliza diferentes cabezales, que se pueden intercambiar según el tipo y el tamaño del tornillo, y accesorios para apretar tuercas. Facilita el trabajo y disminuye el tiempo de ejecución.



Unión mediante bisagra.

## Uniones mediante bisagras

Las uniones mediante **bisagras** son desmontables. Una bisagra consta de dos hojas de metal unidas normalmente mediante un eje común que permite el giro de estas. Cada hoja se sujeta a una pieza de madera por medio de tornillos. Una hoja va unida a una pieza de madera fija, y la otra, a una pieza móvil como, por ejemplo, la tapa de una caja, una puerta o una ventana.

## Actividades

**26** Nombra y dibuja los distintos tipos de herramientas que hay para unir piezas mediante atornillado.

## Uniones mediante adhesivos

La **cola** es un adhesivo líquido que penetra en los poros de la superficie de la madera. En el mercado existen diferentes tipos de cola, cada uno con unas determinadas cualidades.

### Materiales para encolar

#### Cola de contacto

Es de adherencia inmediata.

#### Cola blanca

Las piezas tardan en pegarse veinte minutos aproximadamente.

#### Resinas de dos componentes

Son sustancias líquidas. Ambos componentes se deben mezclar en la misma proporción. El tiempo de secado oscila entre veinte minutos y una hora. Estos productos ofrecen una excelente resistencia al agua.



#### Pistola de encolar

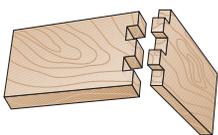
Es una máquina eléctrica a la que se incorpora una barrita de pegamento sólido termofusible. Cuando conectamos la pistola a la red, la resistencia se calienta y la barrita se funde.



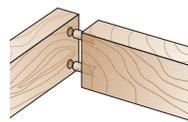
## Uniones mediante ensambles

Antes de unir las piezas hay que dar la forma adecuada a la zona de cada una de ellas por donde se va a producir la unión.

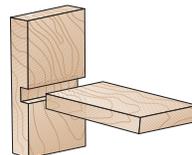
Este tipo de uniones entre piezas de madera son más sólidas y duraderas. Las operaciones que son necesarias realizar son más complejas, debido a que las zonas de unión se deben preparar de tal forma que una pieza encaje perfectamente en la otra. Los ensambles son muy utilizados en la fabricación de muebles (sillas, mesas, cajones, etcétera).



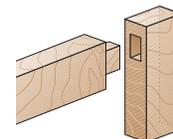
Ensamble de dientes múltiples



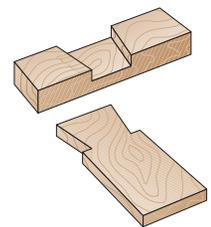
Ensamble con clavijas o con espigas



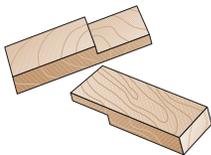
Ensamble a media madera con ranura sencilla



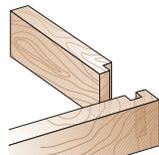
Ensamble a caja y espiga



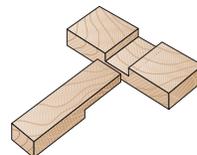
Ensamble a media madera de cola de milano



Ensamble en ángulo a media madera



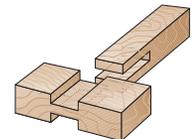
Ensamble de ángulo recto a media madera



Ensamble a media madera en T



Ensamble de horquilla en ángulo recto con espiga abierta

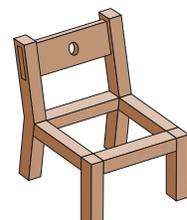


Ensamble de horquilla a media madera

## Actividades

**27** Enumera los adhesivos habituales en el trabajo con la madera.

**28** ¿Qué tipos de ensambles crees que se han utilizado para montar la silla de la ilustración?



## 6 Acabados

Los **acabados** son el conjunto de operaciones a las que se somete la madera para embellecerla y protegerla. Si se quiere conseguir un acabado **opaco**, habrá que aplicar a la madera pinturas —al óleo o acrílicas— y lacas. Sin embargo, si lo que se pretende es darle un acabado **transparente**, los esmaltes, barnices y tintes son los productos más adecuados.



### Herramientas para pintar

Los **pinceles** y las **brochas** son utensilios compuestos por un mechón de cerdas o fibras que va sujeto al extremo de una varilla. Se fabrican de distintos tamaños y calidades.

Las cerdas o mechas pueden ser de ardilla, buey, cerdo, tejón, comadreja o marta. No obstante, todas ellas están siendo sustituidas paulatinamente por materiales sintéticos. Los rodillos también se utilizan para pintar la madera.



Las pinturas suelen ser al óleo o esmaltadas y acrílicas. Estas últimas se secan rápidamente y se adhieren a todo tipo de superficies.



### Proceso de pintado y barnizado

El procedimiento a seguir es el siguiente:

1. La superficie debe estar lisa y sin irregularidades.
2. Para evitar un consumo excesivo de pintura o barniz, se recomienda aplicar una capa de **tapaporos** que reduzca los poros que tenga la madera.
3. Cuando la madera esté seca, se lijará la superficie, ya que, cuanto más lisa esté esta, menos barniz o pintura necesitaremos para obtener un acabado pulido y brillante.
4. La pintura y el barniz se aplican siempre en la misma dirección con un pincel o una brocha. También se pueden utilizar rodillos, dependiendo del tamaño de la madera.
5. Es conveniente dar varias capas de pintura o barniz para conseguir el acabado deseado. Se deja secar bien la superficie entre una mano y la siguiente. Al terminar de pintar o barnizar, se deben cerrar los botes correctamente y limpiar y secar los pinceles.



Proceso de pintado.

# La madera y sus derivados

## La madera y sus propiedades

- La **madera** es una materia prima de origen vegetal extraída de los tallos leñosos (troncos) de árboles y arbustos.
- Algunas **propiedades específicas** son:
  - La madera es un buen aislante eléctrico y térmico, aunque es un conductor acústico.
  - La madera es un material poroso, por lo que presenta higroscopicidad y deformabilidad.
  - La madera presenta una buena resistencia mecánica y hendibilidad.
  - Además, la madera es renovable, biodegradable y reciclable.

## Proceso de obtención

- En el **proceso de obtención** de la madera se llevan a cabo los siguientes pasos: tala, poda, transporte, descortezado, tronzado, secado y cepillado.
- La madera es **lavada** mediante su inmersión prolongada en agua, con objeto de extraer sus jugos.
- El **secado** es la operación más importante del proceso de obtención de la madera, ya que si esta no se seca bien, se pueden producir deformaciones y variaciones en sus dimensiones.

## Clasificación de la madera

- Las maderas que se trabajan se clasifican en **maderas duras** y **maderas blandas**.
- Las **maderas duras** proceden de las familias de las coníferas. Su crecimiento es muy lento, desarrollan troncos muy gruesos y contienen poca resina. Presentan amplia variedad de colores; son compactas y muy resistentes a esfuerzos mecánicos. Las más utilizadas son: haya, roble, cerezo y caoba.
- Las **maderas blandas** proceden de árboles de hoja perenne. Su crecimiento es rápido. Sus maderas son muy resinosa y suelen ser de un color pálido o castaño claro. Son ligeras y fáciles de trabajar, debido a que ofrecen menor resistencia. Las más utilizadas son: pino, abetos blanco y rojo, chopo blanco...
- También existen **derivados de la madera**. Entre estos se encuentran las maderas prefabricadas (tableros contrachapados, aglomerados, de fibras y táblex) y los materiales celulósicos (papel, cartón, papel de seda...).

## Proceso de fabricación

- En el **proceso de fabricación** de objetos con madera debemos seguir una serie de operaciones ordenadas: medir, marcar y trazar, cortar, perforar, tallar y rebajar, desbastar y afinar, unir y pintar.
- Cada una de las operaciones se debe realizar con sus herramientas, máquinas herramienta y útiles correspondientes, siguiendo los consejos prácticos y las normas de higiene y seguridad.

Elabora un mapa conceptual o esquema con los principales conceptos de la unidad.

# Análisis de un mueble de madera

Observa la fotografía y realiza el análisis de dicho objeto respondiendo a las siguientes preguntas.



## Análisis formal

1. Dibujo de un módulo de dos puertas del mueble superior o inferior.
2. ¿Cómo es su forma exterior: esférica, cónica, prismática...?
3. ¿Cuáles son sus dimensiones exteriores (altura, anchura y profundidad), expresadas en milímetros?
4. Despiece del módulo dibujado en el punto 1 (dibujo de cada una de sus piezas).

## Análisis técnico

1. ¿Cuántas piezas componen cada uno de los módulos?
2. ¿De qué material está elaborada cada pieza?
3. ¿Cómo están unidas las piezas entre sí?
4. ¿Qué uniones se utilizan para colgar los muebles en la pared?
5. ¿Cómo es el proceso de fabricación del mueble a partir de los tablones?
6. ¿Qué dimensiones deben estar normalizadas?

## Análisis funcional

1. ¿Cuál es la utilidad del objeto?
2. ¿Qué problemas podría plantear su instalación?
3. ¿Qué normas de mantenimiento se deben seguir?
4. ¿Qué otros objetos cumplen una función similar?

## Análisis socioeconómico

1. ¿Cómo repercute su uso en el medio ambiente?
2. ¿Cómo se comercializa este producto?
3. ¿Cuál es su precio aproximado de venta al público?
4. ¿Se podría haber fabricado con otros materiales más económicos? ¿Por qué?

## Actividades

**1** Realiza los análisis funcional y socioeconómico de los siguientes objetos tecnológicos de madera:

- a)** Una puerta.
- b)** Una mesa de estudio.
- c)** Una flauta.

# Búsqueda de información y elaboración de tablas

A lo largo de la unidad hemos estudiado la clasificación, propiedades características y aplicaciones de algunos tipos de madera.

1. Ahora vamos a buscar en **Internet** información referente a otros tipos de madera también ampliamente utilizados: cedro, nogal, castaño, fresno, ébano, boj, olivo, olmo, palisandro y sicomoro.



Castaño.



Boj.



Fresno.



Olivo.

2. Utilizando un **procesador de textos**, confecciona una tabla como la que puedes ver a continuación y complétala:

Nombre	Veteado	Clasificación	Características	Aplicaciones
Cedro			Madera de color canela rosado, con anillos de crecimiento irregulares	
Nogal	Hace aguas ondulantes			
Castaño				
Fresno				
Ébano		Madera dura		
Boj				Se emplea para pequeños artículos torneados, como piezas de ajedrez, mangos de herramientas, etcétera
Olivo				
Olmo				
Palisandro				
Sicomoro				

# Manejo adecuado de algunas herramientas para trabajar la madera

## Normas de seguridad

- Antes de empezar a trabajar, comprueba que los útiles y las herramientas se encuentran en perfecto estado.
- Sujeta la pieza de forma adecuada con el gato o el tornillo de banco para que no se mueva durante la realización del trabajo.
- Presta especial atención a los elementos punzantes, como la lezna o el punzón, para no ocasionarte lesiones.
- Mantén las manos detrás de las hojas de corte de las herramientas.
- No soples sobre las virutas de madera, ya que podrían introducirse en tus ojos y causarte graves molestias. Es recomendable que utilices gafas protectoras.

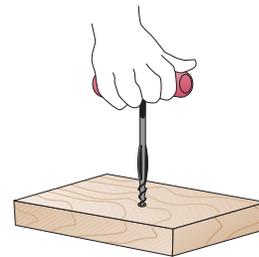
## Cómo se utiliza el serrucho

1. Se traza la línea de corte sobre la madera con un lápiz de carpintero.
2. Antes de cortar, se debe sujetar la pieza de madera de forma apropiada y con los útiles indicados, a fin de evitar que vibre o se mueva. Se garantizará, de este modo, la ejecución de un corte perfecto.
3. Acto seguido, y como inicio del proceso de serrado, se tiene que realizar, con sumo cuidado, una pequeña **muesca** o **surco** con el punzón o con el **serrucho**. De esta forma se evitarán cortes no deseados.
4. Durante el corte se debe sujetar la pieza con la mano libre.
5. El serrucho ha de formar aproximadamente un ángulo de 45° con la pieza.
6. Hay que trabajar utilizando todo el largo de la hoja, a una velocidad moderada y presionando a medida que se avanza. Además, se tiene que mantener, durante todo el proceso, la misma dirección de corte.



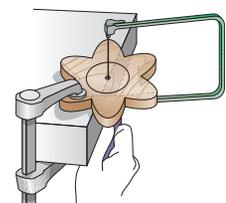
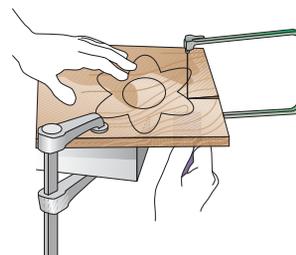
## Cómo se utiliza la barrena

1. Se sujeta la pieza y se realiza una pequeña **hendidura** con el **punzón** o la **barrena** para señalar el punto donde vamos a practicar el agujero.
2. Se coloca la barrena en la hendidura en posición vertical y se hace girar en el sentido de las agujas del reloj.



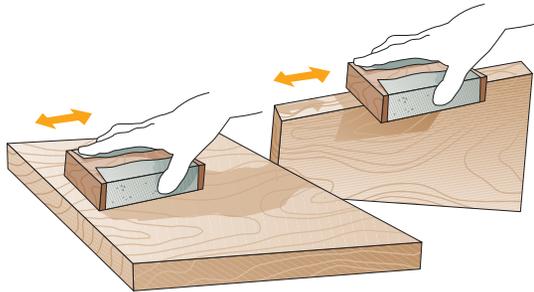
## Cómo se utiliza la segueta

1. Se escoge el pelo o la hoja de dientes adecuados.
2. Se aflojan las dos palomillas (compuestas, cada una, por un tornillo y una tuerca).
3. Se coloca el pelo en la palomilla, próxima al mango, con los dientes hacia abajo y hacia fuera (si la hoja es plana), y se aprieta la tuerca con los alicates o las tenazas.
4. Se tensa el pelo y se ajusta la segunda palomilla.
5. Se traza la línea de corte sobre la madera.
6. La pieza de madera se debe sujetar para evitar que vibre o se mueva y, así, asegurar un corte perfecto.
7. Antes de iniciar el corte, se realiza una pequeña muesca con la segueta.
8. Durante el corte hay que utilizar la mayor longitud posible de la hoja, la cual debe mantenerse perpendicular a la madera para evitar que se rompa. Se debe ejercer una presión firme y constante.
9. Si el corte es interior, se hace un agujero y se introduce el pelo, que luego se sujeta con las palomillas.



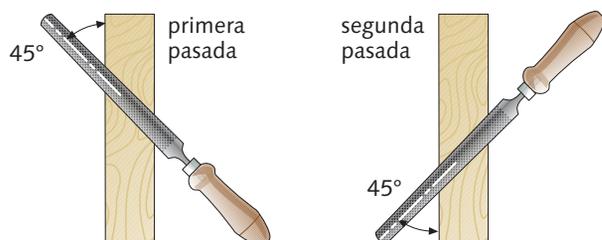
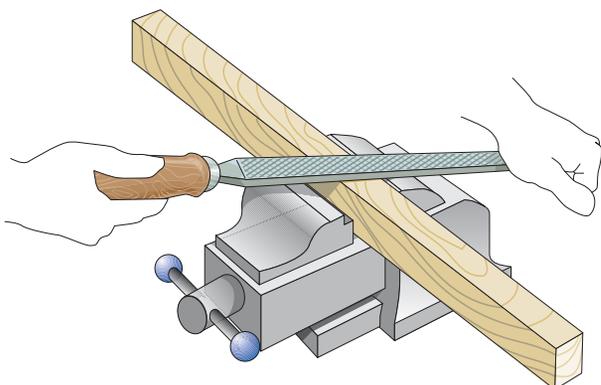
## Cómo se utiliza el papel de lija

1. Se sujeta la pieza para evitar que se mueva durante el proceso.
2. Se coge un taco de madera y se envuelve con papel de lija para que el trabajo resulte más cómodo y seguro.
3. Se lija la madera siguiendo la dirección de las fibras o vetas, empezando con una lija de grano grueso y continuando con lijas cada vez más finas para perfeccionar la superficie.



## Cómo se utiliza la escofina

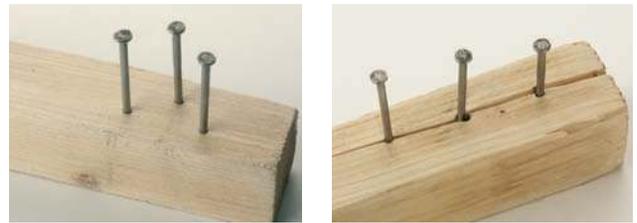
1. Se sujeta la pieza a la mesa de trabajo para evitar que se mueva durante el proceso.
2. Se sostiene el mango con una mano (la derecha, si eres diestro; la izquierda, si eres zurdo) y se sujeta el extremo contrario con la palma de la otra mano.
3. Se coloca la escofina de manera que forme aproximadamente un ángulo de 45° con la pieza.
4. Se trabaja utilizando todo el largo de la barra, a una velocidad moderada, presionando en el avance, que es cuando se produce el arranque de material, para evitar la rotura de los resaltes de la escofina.



## Cómo se hace una unión

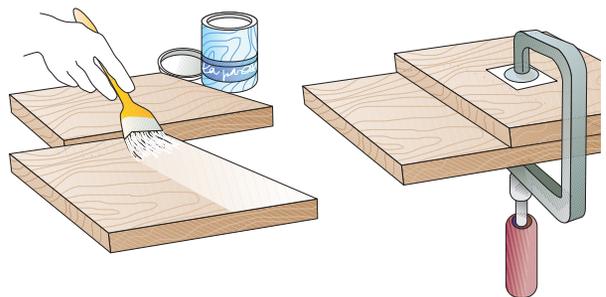
### Clavado y atornillado

1. Se comprueba que la longitud del clavo o del tornillo no es superior al grosor de la pieza de madera sobre la que se va a clavar, para que no sobresalga. Si los clavos sobresalen, se deben doblar.
2. Antes de clavar o atornillar, es conveniente realizar un pequeño agujero con un punzón.
3. Los clavos y tornillos no se deben colocar alineados con las fibras, sino escalonados o en diagonal, con el fin de impedir que la madera se abra.



### Encolado

1. Primero se remueve bien el adhesivo.
2. Se aplica sobre superficies limpias con un pincel o una brocha.
3. Según el tipo de cola o adhesivo que se utilice, habrá que esperar unos minutos o unir las piezas al instante.
4. Mientras la cola se seca, se fijan las piezas firmemente con los útiles correspondientes: **tornillos de presión, gatos, cuerdas, pesos**, etcétera.

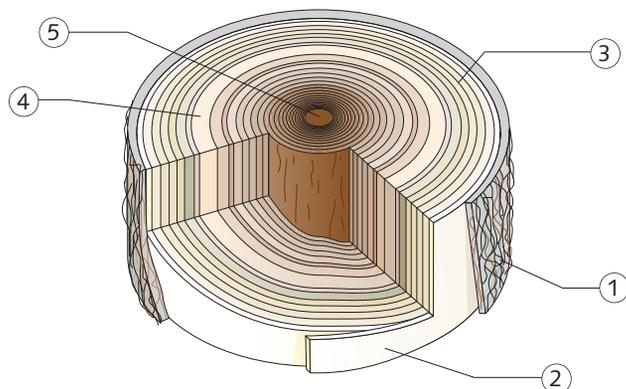


## Actividades

1. Contruye un llavero de madera siguiendo el método de proyectos. Para ello, piensa primero cómo lo quieres y luego diseñalo.
  - Elabora una lista con los materiales, útiles y herramientas que necesitas y planifica el trabajo, respetando las normas de seguridad.
  - Finalmente, confecciona un informe que incluya todos los pasos que has llevado a cabo para la fabricación de tu llavero.

# Actividades

- 1** Anota en tu cuaderno las partes que componen el tronco del árbol comenzando desde la capa más externa. Indica qué partes del tronco utilizarías para fabricar cada uno de los siguientes objetos: una viga, un lápiz, una mesa y el marco de un cuadro. Razona tu respuesta.

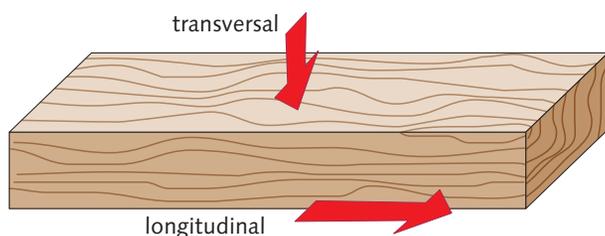


- 2** Además de la celulosa y de la lignina, la madera contiene otras sustancias. ¿A qué sustancias nos estamos refiriendo? Nómbralas, busca información sobre cada una de ellas y especifica para qué se utilizan industrialmente.

- 3** Indica en tu cuaderno si las siguientes afirmaciones acerca de las propiedades de la madera son verdaderas. En caso contrario, explica por qué:

- a)** La hendidabilidad es la capacidad que tiene un material de absorber o exhalar la humedad del medio.
- b)** La madera es un material reciclable, renovable y biodegradable.

- 4** **D** ¿Por qué las maderas presentan mayor resistencia a ser cortadas en sentido transversal que en sentido longitudinal?



- 5** Escribe el orden correcto de las siguientes operaciones en el proceso de obtención de la madera:

tronzado – descortezado – poda – transporte  
cepillado – secado – tala

- ¿En qué consisten el descortezado y el cepillado de la madera?

- 6** Representa los siguientes tipos de tronzado: enterriza, paralelo, radial y holandés.

- 7** Explica brevemente en qué consisten los secados natural, artificial y mixto de la madera.

- 8** Indica las ventajas e inconvenientes que presenta cada uno de los tipos de secado.

- 9** **D** El proceso de secado es muy importante para que la madera no se deforme después de haber construido el objeto o de haber sido instalada. Dibuja las diferentes deformaciones que puede sufrir la madera si no se seca de manera adecuada.

- 10** Busca en Internet imágenes de diferentes aplicaciones de los siguientes tipos de maderas: encina, pino, abeto, cerezo y roble. Utilizando un procesador de textos, elabora una tabla con dos columnas: en una de ellas escribe los nombres de las maderas y en la otra inserta las imágenes encontradas.

- 11** Clasifica las siguientes maderas, en duras o blandas: pino, haya, caoba, chopo.

- Nombra algunas de sus aplicaciones.

- 12** **D** Busca en Internet información relativa a la densidad de los siguientes tipos de madera: nogal, encina, castaño, pino, olivo, abeto, cerezo y roble.

- a)** Elaborar una tabla, utilizando un procesador de textos, donde aparezcan ordenadas de menor a mayor densidad. Indica todas las densidades expresadas en  $\text{g/cm}^3$ .

- b)** Busca ahora información relacionada con la conductividad acústica de este tipo de maderas. Añade una columna a la tabla del apartado anterior donde se indique la velocidad, expresada en  $\text{m/s}$ , a la que el sonido se transmite por cada una de las maderas.

- 13** Investiga acerca de los diferentes tejidos de madera.



- Existen otros tipos de maderas prefabricadas como la madera comprimida, la metalizada y la plástica. Busca información acerca de cada una de estas.

# Actividades

**14** En la tabla siguiente aparece una serie de herramientas utilizadas para trabajar la madera. Con un procesador de textos elabora una tabla como esta y complétala con las máquinas herramienta correspondientes:

Herramientas	Máquinas herramienta
Hacha	
Serrucho	
Barrena	
Berbiquí	
Cepillo	
Escofina	
Lija	
Destornillador	
Martillo	

■ ¿Qué ventajas nos proporcionan las máquinas con respecto a las herramientas?

**15** **D** Investiga cómo funciona la fresadora.

**16** **D** Observa las siguientes fotografías:



**a)** ¿Qué tienen en común estos objetos?  
**b)** Investiga con qué máquina herramienta se les ha dado forma y explica cómo se ha llevado a cabo dicho proceso.

**17** ¿Qué es una escofina? Señala las diferencias que existen entre las limas y las escofinas.

**18** Nombra y dibuja cuatro tipos de ensamblés.

- a)** ¿Dónde podemos aplicarlos?
- b)** ¿Qué otros tipos de uniones apropiadas para la madera conoces?

**19** Elabora un listado de las herramientas, los útiles y las máquinas herramienta para el trabajo con la madera de las que disponéis en el aula taller.

**20** Indica las normas de seguridad que debes respetar en el aula taller cuando trabajes con madera.

**21** **D** Elige la respuesta correcta en cada uno de los siguientes enunciados y escríbela en tu cuaderno:

- La madera es un material apropiado para recubrir las paredes de una casa, ya que:
  - a)** Es tenaz.
  - b)** Presenta hendibilidad.
  - c)** Es un buen aislante térmico.
  - d)** Presenta higroscopicidad y es dúctil.
- Los árboles de hoja caduca:
  - a)** Son los que producen maderas prefabricadas.
  - b)** Desarrollan troncos muy gruesos, contienen poca resina y presentan una amplia variedad de colores.
  - c)** Dan lugar a las maderas blandas, como el pino, el abeto y el chopo.
  - d)** Son ligeras y fáciles de trabajar.
- Los tableros aglomerados están formados por:
  - a)** Chapas de madera encoladas entre sí y prensadas.
  - b)** Pequeños hilos leñosos unidos con un adhesivo de resina sintética.
  - c)** Virutas de madera adheridas entre sí con cola.
  - d)** Restos de papel, cartón y cartulina.
- En la fabricación de entarimados, parqué y toneles se utiliza la madera de:
  - a)** Cerezo.
  - b)** Roble.
  - c)** Pino.
  - d)** Chopo.
- Para perforar la madera se utiliza:
  - a)** El destornillador.
  - b)** El gramil.
  - c)** El berbiquí.
  - d)** El serrucho de punta.