



# UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE INGENIERIA  
CARRERA DE AGROINDUSTRIA

## ASIGNATURA : PRODUCTOS NO ALIMENTARIOS II

UNIDAD # 2 LA MADERA

**TEMA: CLASIFICACIÓN DE LA MADERA**  
(Madera natural, Maderas duras, Maderas Blandas, Madera artificial, Ventajas de las maderas artificiales.)

DOCENTE : ING JOSE ANTONIO ESCOBAR MACHADO. MSC

2024-2024



# CONTENIDOS

**01.TEMA**

**02.OBJETIVOS**

**03.DESARROLLO**

**04.CONCLUSIONES**

**05.BIBLIOGRAFIA**

**06.VIDEO**

**07.ARTICULO**



# OBJETIVO

## OBJETIVO GENERAL

Adquirir conocimientos sobre lo que es la madera, como se compone, sus procesos, clasificación, tipos y usos.

## OBJETIVOS ESPECIFICOS

Reconocer y determinar que se puede sacar de la madera, que materiales contienen este tipo de material, su contextura y su resistencia.

Conocer las partes de los troncos, cual es la madera mas dura y mas blanda para hacer diferentes procesos hasta para hacer papel.



**LA MADERA**

# LA MADERA

La madera, sustancia dura y resistente que constituye el tronco de los árboles.

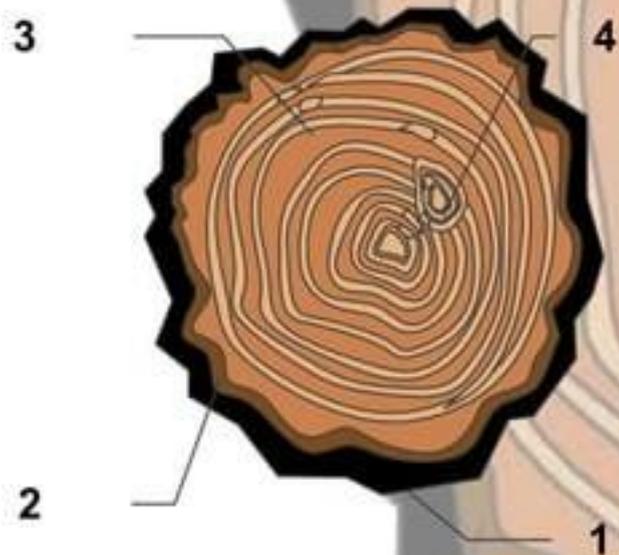
La madera se ha utilizado como **combustible** y como **material de construcción**.

Por madera entendemos aquella **sustancia fibrosa y dura que se sitúa debajo de la corteza de los árboles y que constituye el tronco**.

# CARACTERÍSTICAS

- **Fácil de trabajar:** Es *sencillo darle forma* si se emplean los útiles adecuados.
- **Baja densidad:** *Flota en el agua*, por lo que se ha usado para la fabricación de embarcaciones.
- **Mala conductora del calor y la electricidad:** Por lo que se puede utilizar como *material aislante*.
- **Disponible:** La madera es un recurso natural que tenemos a nuestra disposición, pero debemos de *cuidar su explotación* y repoblar nuestros bosques para que nos sigan proporcionando madera en el futuro.

# PARTES DE UN TRONCO



**1. Corteza.** Es la capa más externa, que protege al árbol de los agentes atmosféricos.

**2. Líber.** Capa encargada de conducir la savia del árbol.

**3. Albura.** Madera joven que con tiempo se irá endureciendo.

**4. Duramen.** Es la madera propiamente dicha.

# PROPIEDADES DE LA MADERA

- **Color:** La diferencia de color que observamos entre la albura y el duramen se desarrolla cuando el tejido localizado hacia el centro del tronco deja de transportar agua y sus conductos se llenan de sustancias.

Todas las maderas expuestas directamente al sol se tornan eventualmente grisáceas. Los cambios de color pueden revertirse cepillando o lijando la madera para exponer una superficie nueva, pero con los años el cambio penetra toda la pieza y se torna permanente.

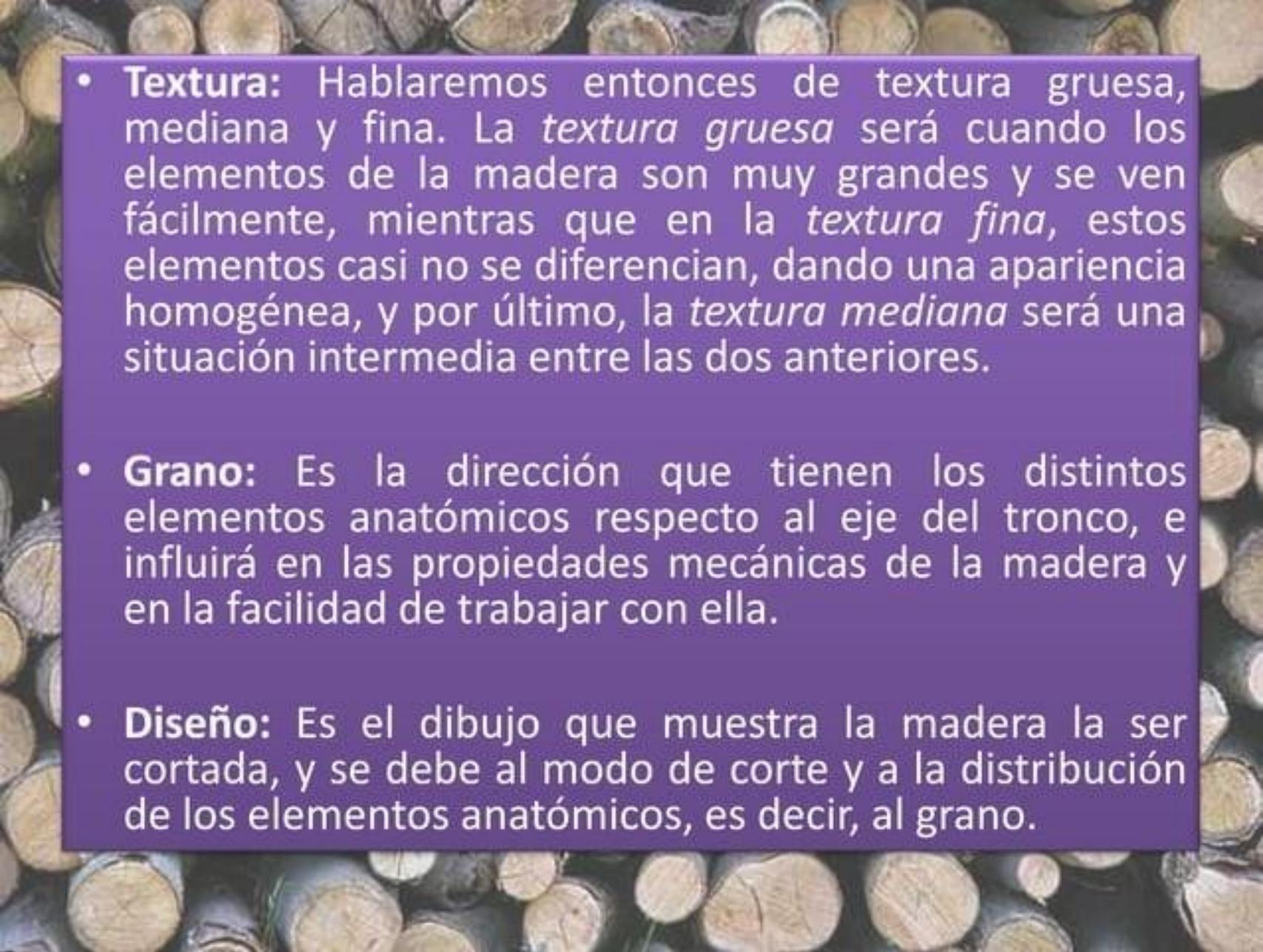
- **Peso:** depende de varios factores:
  - *Humedad*- la madera recién aserrada pesa más que la que ha tenido tiempo para secar.
  - *Resina*- la madera que contiene resina pesa más que la que no contiene este compuesto.
  - *Edad del árbol*- el duramen de los árboles maduros es más denso y pesado que el de los árboles jóvenes.
  - *Velocidad de crecimiento*- la madera del árbol que crece lentamente es más densa y pesada que la del árbol que crece rápido.
  - *Presencia de albura*- la albura es más liviana que el duramen, y por lo tanto una muestra con albura pesará menos que la misma muestra compuesta sólo de duramen.
  - *Densidad*- mientras más compacta es la madera, es decir mientras menos espacio hay dentro de y entre los vasos o fibras que forman la madera, más tejido leñoso y menos aire tendrá la muestra seca.

- **Estabilidad:** La madera recién aserrada pierde agua hasta alcanzar un equilibrio con el medio ambiente. El secado al aire puede durar semanas o meses, dependiendo de la densidad de la madera, el grosor de las piezas, la humedad relativa del aire y la velocidad del aire que circula alrededor de las tablas.

Para reducir los desperfectos, la madera recién aserrada debe estibarse en un lugar protegido del sol, la lluvia y las corrientes excesivas de aire. Las maderas menos estables deben secarse lentamente, para lo cual se emplean listones finos y la madera se protege más del viento.

Luego de terminado un mueble o artesanía, la madera continuará absorbiendo y liberando agua en reacción a los cambios de humedad en su entorno. Cuando la humedad aumenta, la madera absorbe agua y se expande. Cuando la humedad disminuye, la madera libera agua y se contrae.

- **Olor:** El aroma puede ser efímero, como el olor a rosas de la maga, o muy duradero. El olor puede ser más o menos intenso dependiendo de la localidad donde creció el árbol. Al igual que el color, el aroma de la madera se debe a compuestos almacenados en el duramen.
- **Resistencia a la polilla:** Se debe a la presencia de compuestos químicos almacenados principalmente en el duramen. La susceptibilidad a la polilla no debe ser el único criterio para escoger la madera para un proyecto, ya que los objetos hechos de muchas maderas susceptibles, además de ser muy atractivos, pueden durar décadas sin ser atacados si se usan regularmente o se mantienen en sitios secos, iluminados y ventilados.

- 
- The background of the slide is a close-up photograph of numerous logs stacked together. The logs are cut into various lengths and are arranged in a somewhat chaotic but dense pattern. The wood is light brown with visible grain patterns and some darker spots, possibly knots or decay. The lighting is somewhat uneven, with some logs appearing brighter than others, creating a textured and naturalistic background.
- **Textura:** Hablaremos entonces de textura gruesa, mediana y fina. La *textura gruesa* será cuando los elementos de la madera son muy grandes y se ven fácilmente, mientras que en la *textura fina*, estos elementos casi no se diferencian, dando una apariencia homogénea, y por último, la *textura mediana* será una situación intermedia entre las dos anteriores.
  - **Grano:** Es la dirección que tienen los distintos elementos anatómicos respecto al eje del tronco, e influirá en las propiedades mecánicas de la madera y en la facilidad de trabajar con ella.
  - **Diseño:** Es el dibujo que muestra la madera la ser cortada, y se debe al modo de corte y a la distribución de los elementos anatómicos, es decir, al grano.

# PROPIEDADES

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

Entre estas propiedades cabe destacar:

- **Dureza:** resistencia que ofrece la madera a ser penetrada por otros cuerpos ( clavos, sierras,...)
- **Flexibilidad:** Facilidad que tienen algunas maderas para dejarse curvar en el sentido de sus fibras sin romperse
- **Color y veteado**
- **Densidad:** Es la relación que existe entre el peso y el volumen de un cuerpo. La madera es menos densa que el agua y por eso flota en ella.
- **Aislante eléctrico y térmico**
- **Higroscopicidad:** Capacidad que tiene la madera para absorber o desprender humedad. Cuando absorbe agua la madera hincha aumentando su volumen y peso
- **Conductividad acústica**
- **Resistencia mecánica:** Soporta bien la tracción, compresión y flexión.
- **Biodegradable:** Se descompone de forma natural con el paso del tiempo.
- **Se puede reciclar:** Esto va a favorecer la conservación de zonas forestales.

*Madera*

CLASIFICACION



1



2



3



4



5

### TIPOS DE MADERAS

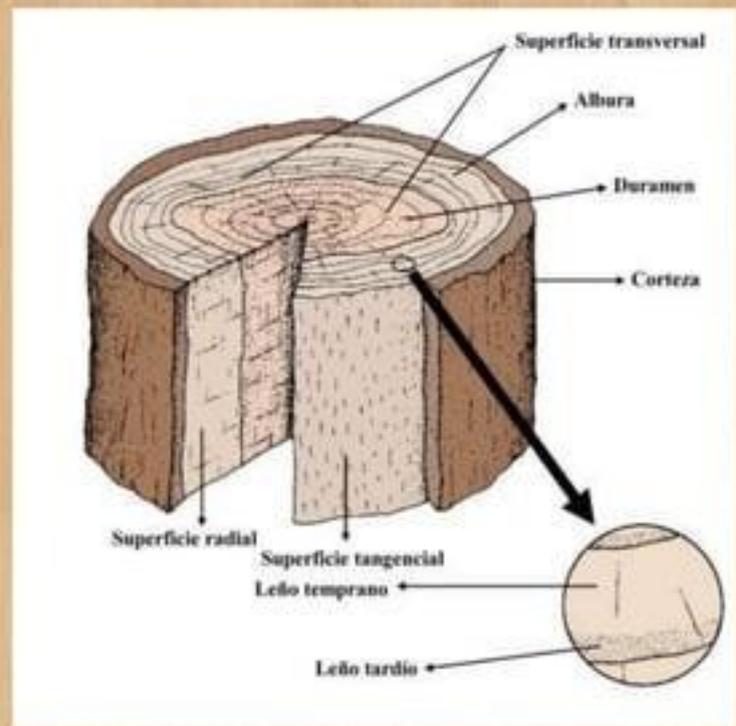


➤ Las maderas pueden clasificarse de diversas formas según el criterio que se emplee :

❖ Uno de los más importantes es el de sus propiedades, las cuales están en función de su estructura, es decir, de su **textura**.

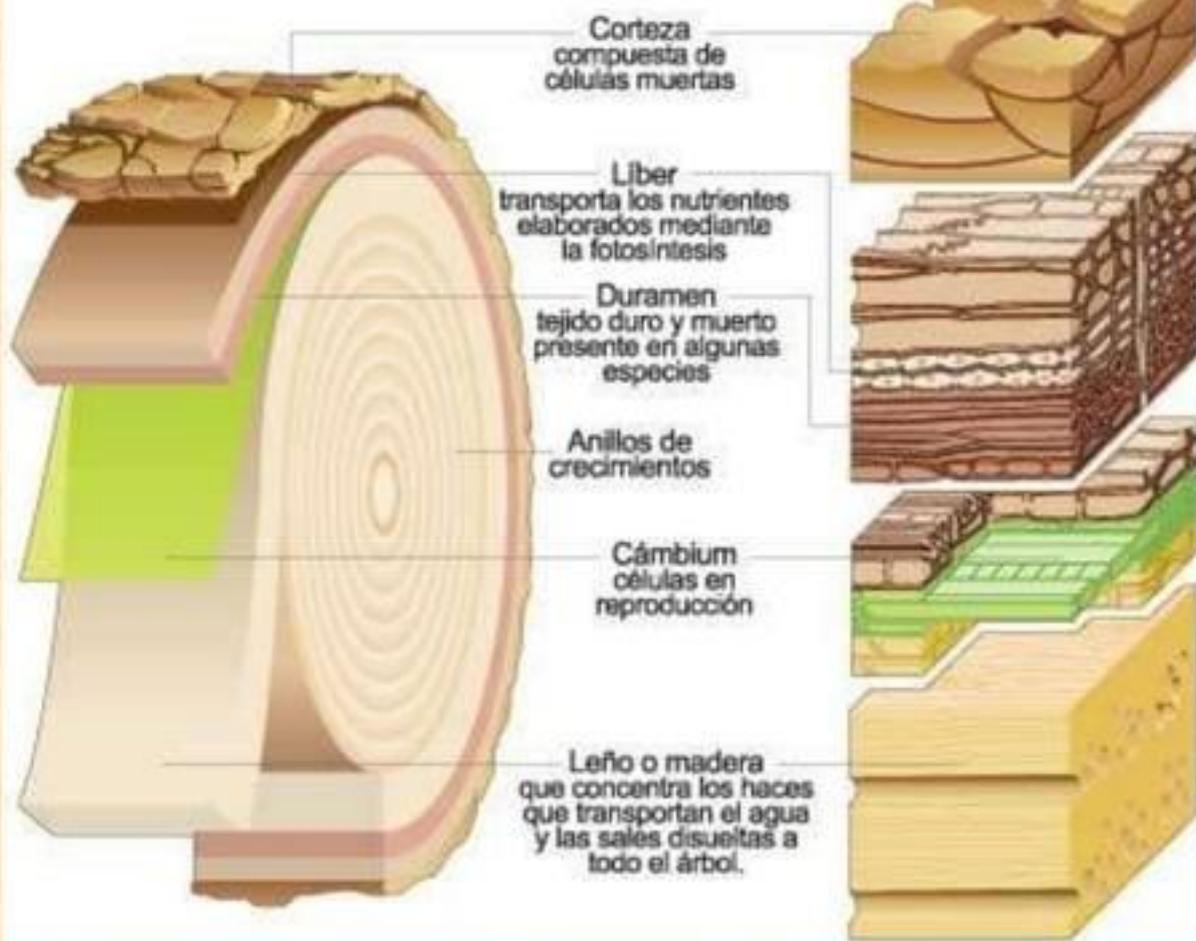
❖ Las maderas provenientes de árboles de **crecimiento rápido** presentarán anillos de crecimiento **anchos** y serán **blandas**

❖ Mientras que las de crecimiento **lento**, los anillos serán muy **estrechos** y las maderas **duras**.



# El esqueleto de un árbol

Cada árbol tiene al menos un tronco que se inicia después de las raíces y termina en una copa de múltiples ramas. Desde su parte externa al interior, está formado por:



## EN FUNCIÓN DEL MODO DE CRECIMIENTO LAS MADERAS SE DIVIDEN EN:

- Maderas resinosas.

Suelen ser maderas de lento crecimiento, son propias de zonas frías o templadas, y poseen buenas características para ser trabajadas y buena resistencia mecánica. Este tipo son las más usadas en carpintería y en construcción. Dentro de este tipo, algunas de las más conocidas son: el pino, el abeto, el alerce, etc.



● Maderas frondosas.

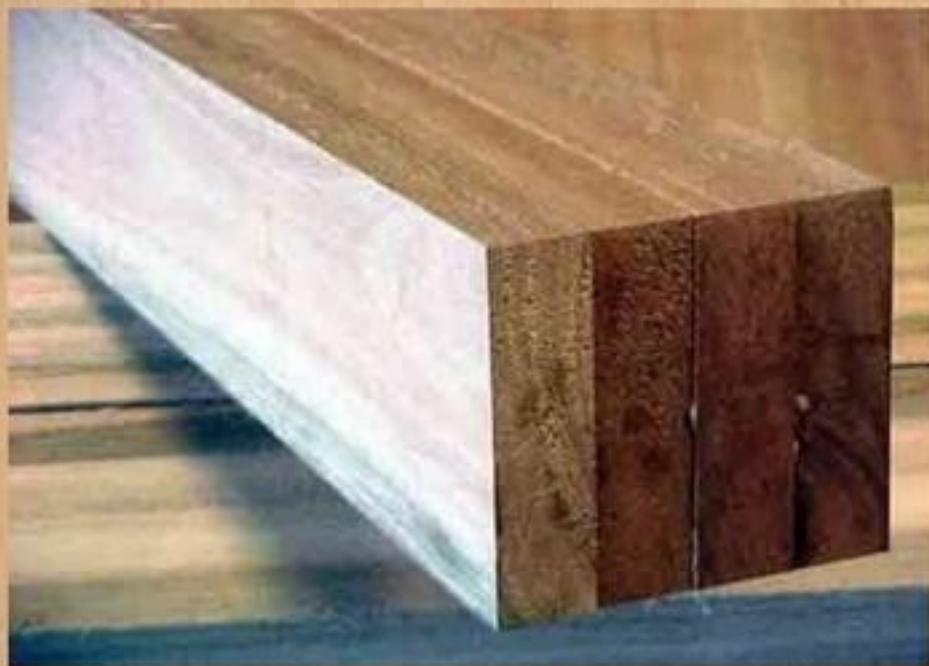
Son maderas propias de zonas templadas, y dentro de ellas podemos diferenciar tres grupos:

- duras
- blandas
- finas.

Coincidiendo esta división con el tipo de hoja.



## MADERAS NATURALES



# MADERAS NATURALES

Existen gran variedad de maderas naturales, tantas como especies de árboles.

Según la dureza y flexibilidad de la madera, ésta se clasifica en:

- muy dura
- dura
- blanda
- muy blanda.

❖ Las Maderas muy Duras y Duras: se emplean en la fabricación de **muebles y herramientas**.

❖ Las Blandas para la **carpintería** en general.

❖ Las maderas muy Blandas: son las menos apreciadas; por eso se utilizan para fabricar **pasta de papel**.

# MADERAS BLANDAS



# MADERAS BLANDAS

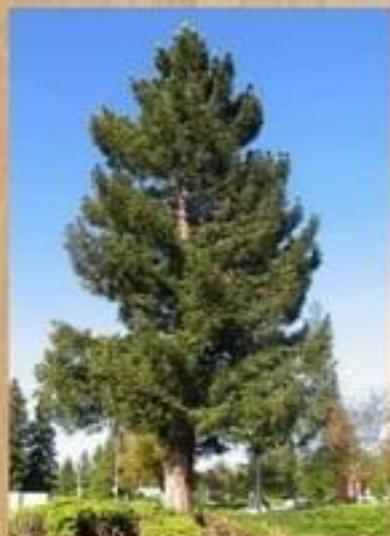
En general se trata de **árboles resinosos** de hoja perenne, de color blanquecino y fáciles de trabajar.

- La gran ventaja que tienen respecto a las maderas duras:
  - Procedentes de especies de hoja caduca con un periodo de crecimiento mucho más largo.
  - Su **ligereza** y su precio es mucho menor.
  - La madera blanda también se cosecha para el uso en la **producción de papel**, y para los varios tipos de tablero por ejemplo **MDF**.(fibras de densidad media)

## Tipos Maderas Blandas:

### ❖ El Pino Silvestre:

Es la madera de **carpintería y construcción** por excelencia: algo rojiza, de grano fino y fácil de trabajar. Es muy adecuada en construcción y se emplea con éxito en entramados, cimentaciones, obras hidráulicas.



### ❖ Tilo.

Madera blanda, **ligera y flexible**.  
Se trabaja muy bien.  
Tiene poca resistencia mecánica.  
Zuecos, tallas, lápices y bastones.



## ❖ Álamo

Es **poco resistente a la humedad.**

Existen dos especies:

- El álamo blanco (de corteza plateada) y el
- Álamo negro: más conocido con el nombre de chopo.



## ❖ Abedul:

Árbol de madera amarillenta o blanco-rojiza, elástica, no duradera, empleada en la fabricación de: pipas, cajas, zuecos, etc.

Su corteza se emplea para fabricar calzados, cestas, cajas, etc.



### ❖ Aliso:

Su madera se emplea en ebanistería, tornería y en carpintería, así como en la fabricación de objetos de pequeño tamaño. De su corteza se obtienen taninos.



### ❖ Alnus glutinosa:

Su madera se emplea en ebanistería, tornería y en carpintería, así como en la fabricación de objetos de pequeño tamaño. De su corteza se obtienen taninos.



### Alnus incana:

Su madera es blanda y ligera, fácil de rajarse. Es utilizada en tallas, cajas y otros objetos de madera.

### ❖ Chopo.

Madera muy común. Es ligera. de color rojizo amarillento.

Embalajes, pasta de papel y carpintería barata.



### ❖ Balsa.

De las maderas tropicales, esta es la **más blanda y ligera**. Color rosáceo o beige pálido. Se trabaja muy bien.

Aislamiento, refuerzos de flotación, **maquetas** y embalajes.



### Abeto rojo.

Madera prácticamente blanca con el veteado en color amarillento pálido.

Tablas armónicas para pianos y cajas de resonancia de violines.



# MADERAS DURAS



## ❖ MADERAS DURAS.

Son aquellas que proceden de árboles de un **crecimiento lento**, por lo que son más **densas** y soportan mejor las **inclemencias del tiempo**.

Las maderas duras se emplean en una gama de usos grande incluyendo:

- **Construcción**
- Muebles
- Utensilios, etc.

## ❖ Tipos Maderas Duras:

### ❖ Roble:

Es de color pardo amarillento. Es una de las mejores maderas que se conocen; muy **resistente y duradera**. Se utiliza en muebles de calidad.



### ❖ Cerezo:

Su madera es muy apreciada para la construcción de muebles. Es muy delicada porque es propensa a sufrir alteraciones y a la carcoma.



### ❖ Encina:

Es de color oscuro. Tiene una gran dureza y es difícil de trabajar. Es la madera utilizada en la **construcción de cajas de cepillo**.



### ❖ Olivo:

Se usa para **trabajos artísticos** y en decoración, ya que sus fibras tienen unos dibujos muy vistosos (sobre todo las que se aproximan a la raíz).



### ❖ Castaño:

Se emplea, actualmente, en la construcción de **puertas de muebles de cocina**.

Su madera es fuerte y elástica.



## ❖ Olmo:

Es resistente a la carcoma. Antiguamente se utilizaba para construir carros.

## ❖ Caoba americana.

De color rosa claro, aunque se oscurece con el tiempo.

▪ Es por lo general compacta, de grano fino, casi sin poro y con vetas largas.

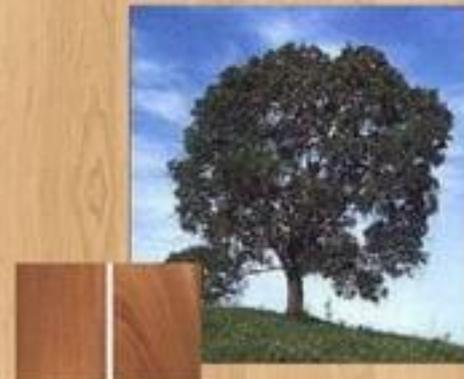
▪ Es fácil de serrar, pulir y barnizar.

Muebles de lujo. **Embarcaciones**, tallas y chapas.

## ❖ Haya.

Madera de color marrón blanquecino que pasa a rosado, se comporta bien frente a la compresión.

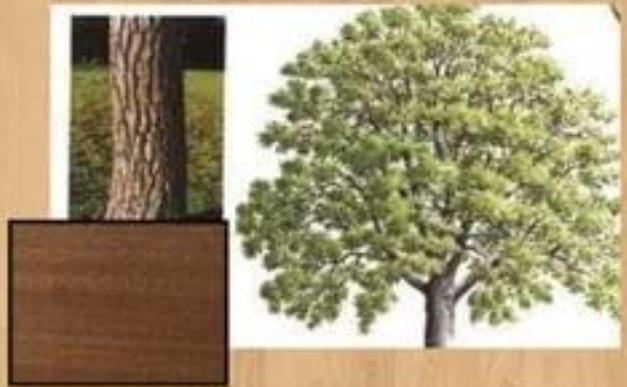
Muebles, ebanistería y trabajos de construcción.



## ❖ Nogal.

Madera de color pardo con vetas casi negras. Se trabaja muy bien y proporciona un acabado excelente.

**Muebles, ebanistería de lujo, artículos torneados y chapas.**



## ❖ Fresno.

Madera dura de color blanco ligeramente rosado, de gran elasticidad y tenacidad.

Muebles curvos, mangos para herramientas, equipos deportivos, ebanistería, contrachapados.



## ❖ Ébano.

Madera tropical muy densa. Su color va del marrón oscuro al negro. Se barniza con dificultad.

**Instrumentos musicales, muebles de lujo** y pequeños objetos torneados como mangos para cubiertos.



## ❖ Teca.

Madera de color castaño dorado, textura irregular y aspecto aceitoso. Gran **durabilidad y resistencia a la humedad y el calor**. No se deforma ni se agrieta.

**Ebanistería de interior y exterior**, embarcaciones, muebles de exterior



# MADERAS ARTIFICIALES O PREFABRICADAS .



## **MADERAS PREFABRICADAS**

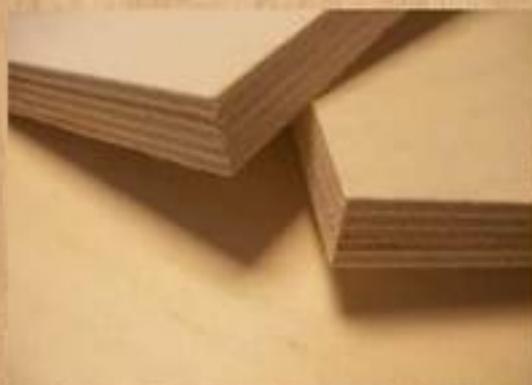
Son materiales **derivados de la madera**, es decir, no se obtienen directamente del corte de los troncos, sino de **láminas, fibras o virutas de madera**, prensadas y encoladas.

Se obtienen a partir de cualquier tipo de madera **natural**.

## El contrachapado multilaminado o madera terciada .

Es un **tablero elaborado con finas chapas de madera pegadas con las fibras transversalmente una sobre la otra con resinas sintéticas mediante fuerte presión y calor.**

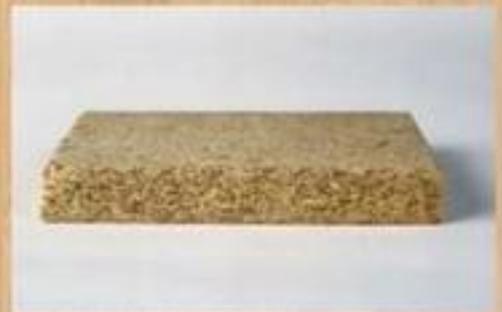
Esta técnica mejora notablemente la estabilidad dimensional del tablero obtenido respecto de madera maciza.



## Aglomerados

Se obtiene a **partir de pequeñas virutas o aserrín encoladas** a presión en una proporción de 50% virutas y 50% cola.

Se fabrican de diferentes tipos en función del tamaño de sus partículas, de su distribución por todo el tablero, así como por el adhesivo empleado para su fabricación. Por lo general se emplean **maderas blandas** más que duras por facilidad de trabajar con ellas, ya que es más fácil prensar blando que duro.



## Tableros de fibra.

Fabricados a partir de **fibras de madera húmedas sometidas a gran presión y elevada temperatura.**

- Para unir las fibras se utilizan resinas naturales contenidas en las mismas.
- También existen tableros de fibra plastificados cuya cara lisa se han recubierto con melamina de colores lisos o de imitación de maderas.
- También se le llama DM o tablero de fibra de Densidad Media:  
Está fabricado a partir de elementos fibrosos básicos de madera prensados en seco.



# PROCESO DE OBTENCIÓN

TALA

DESCORTEZADO

DESPIECE Y TROZADO

SECADO

# TALA

- Consiste en cortar el tronco del árbol y abatirlo.
- Deben seleccionarse los árboles más altos y luego repoblar la zona.
- Se suele recomendar que los árboles se los corte en invierno u otoño.



# DESCORTEZADO

## OBJETIVOS

- Facilitar el aserrado.
- Controlar el desarrollo de insectos que anidan en la corteza.
- Acelerar el proceso de secado de la madera verde.
- Hacer posible su aprovechamiento para la obtención de partículas de madera.





Log splitter - The simple machine

# ASERRADO

- Consiste en realizar un despiece del tronco en tablas, de forma que se **aproveche** al máximo la madera.
- El aserradero lo que hace es **dividir en trozos** la madera según el **uso** que se le vaya a dar después.

1 ASTILLADO



2 CANTEADO



3 ASERRADO  
LONGITUDINAL  
MÚLTIPLE



# SECADO

- Este es el proceso más importante para que la madera sea de calidad y esté en buen estado aunque si fallan los anteriores también fallara éste.

# FORMAS DE SECADO

- **Secado natural**: se colocan los maderos en pilas separadas del suelo y con huecos para que corra el aire entre ellos y protegidos del agua y el sol para que así se vayan secando.



# USOS DE MADERA EN CONSTRUCCIÓN

- Carpintería de armar, o sea, como elementos resistentes en cerchas, armados, vigas.
- Carpintería de taller, como: marcos, puertas.

# CARPINTERÍA DE ARMAR

- **Vigas:** Las vigas se usan en postes o en construcción o donde quiera que se necesite fuerza extra. Las vigas en tamaño, empezando de 4 por 4 pulgadas.
- **Cimbra o encofrado:** Se denomina a los moldes que se utilizan para contener y dar forma a los elementos estructurales de una edificación; generalmente estos elementos son fabricados en obra.

# MADERA EN PISOS

- Los pisos de madera aportan calidez y elegancia; resguardan del frío, y no añaden calor extra durante los meses de verano. Su extensa variedad permite dar gusto a todas las necesidades y estilos. Elegir el más práctico para el espacio que queremos decorar es cosa nuestra.

# MADERA EN PISOS

## PARQUET

- Tablas pequeñas y cortas (hay varios tamaños) que se colocan formando diferentes diseños.



# ENTABLONADO

- Tablas largas que se disponen de forma paralela. Las hay en distintos largos y anchos. Generalmente se utilizan con un ancho de 8 a 9 cm. y hasta 1 mt. de largo.



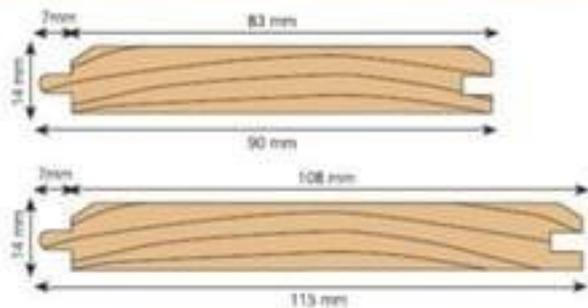
# ENTARUGADO

- Tablas largas dispuestas como en el entablonado, pero clavadas al suelo con tornillos, rematados con tapitas de madera a la vista.



# PISOS DE MADERA FLOTANTE

- Se puede colocar sobre el suelo original existente. Con la unión conocida como machihembrado.



## LA DUELA DE MADERA MACIZA

- Es el suelo **más resistente**. Permite acabados muy distintos porque la riqueza de sus vetas no permite encontrar una tabla igual a otra. Es un **buen aislante térmico y acústico**, y su grado de elasticidad la hace recomendable para todo tipo de climatología.

# FORMAS COMERCIALES DE LA MADERA

- **Listones y molduras**

Tienen formas geométricas y longitudes variadas.



- **Tableros macizos**

De forma rectangular, se comercializan en diferentes dimensiones.



- **Chapas**
- Formadas por láminas muy delgadas y utilizadas para revestir tableros de madera de menor calidad.



# Tablero de contrachapado

- Formado por un número impar de chapas de madera encoladas unas con otras, cruzadas en el sentido de la dirección de las fibras, para dar al material una resistencia uniforme.



## Tablero de aglomerado

- Se elabora con virutas de madera adheridas entre sí con cola y prensadas en una proporción de 50% virutas y 50% cola. Para mejorar su resistencia y aspecto puede recubrirse con una chapa de madera natural o con plástico (melamina).



# Tablero de fibras

- Las fibras se obtienen moliendo astillas de madera. El resultado son pequeños hilos leñosos que se comprimen y se unen con un adhesivo formando el tablero.



## Laminados

- Están formados por una base de tablero artificial al que se le ha pegado una lámina muy fina de madera o plástico con un veteado o acabado atractivo.

# **PRESERVACIÓN DE LA MADERA**

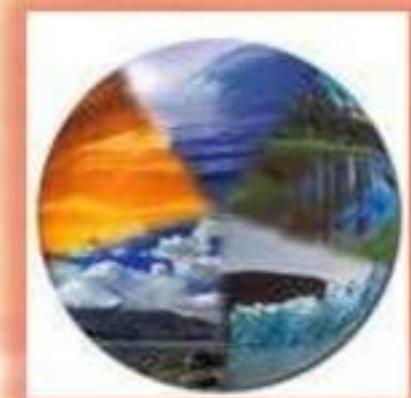


Para proteger la madera frente a ellos se la somete a una serie de procesos de preservación y protección, que alargan su durabilidad y rendimiento.

En el proceso de protección influyen fundamentalmente de dos factores: **las características anatómicas de la madera y su secado.**

**El deterioro de la madera es un proceso que altera las características de ésta. En amplios términos, puede ser atribuida a dos causas primarias:**

- agentes bióticos**
- agentes físicos**



Son varios los factores a considerar cuando se va a aplicar un preservador de madera y de los cuales depende **cuánto puede durar la protección de la misma.**

El **principal factor** a considerar siempre es la **humedad**. Existe una relación inversa que a mayor cantidad de humedad menor cantidad de penetración de los preservadores de la madera.

# Aplicaciones

- **Método de aspersión o brochado**

Es tal vez el más difundido debido a la facilidad de su uso. Se puede usar cualquier implemento para aplicar el producto químico inmunizante.



- Método vacío – presión

Es el mejor que existe y se usa en madera destinada a la **construcción de puentes**, casas campestres.

- No se puede implementar en maderas ya instaladas ya que este método se realiza dentro de una **cámara al vacío** y consiste en **aplicar presión para extraer el agua de la madera**.



- **Método de inyección:**  
Es el único tratamiento efectivo cuando la madera ya está instalada y se observan que caen residuos de los desechos dejados por el gorgojo.



A chart comparing wood treatment methods. It features a grid of wood samples. The top row shows two untreated wood samples, one dark brown and one light brown. The bottom row shows two treated wood samples, one dark brown and one light brown. A blue text box is overlaid on the right side of the grid.

- **Método de inmersión**

Es el método más usado para las vigas en las restauraciones. Consiste en sumergir la madera durante un tiempo determinado para que esta absorba el producto y lo fije en las paredes celulares. El tiempo de inmersión depende del tipo de la madera y el fin para el cual se va a usar.

# Tipos de Productos

- El mercado ofrece dos tipos de producto inmunizante, los que vienen listos para aplicar y los concentrados para disolver. Los primeros no se pueden disolver y por sus componentes la sustancia exige cuidado al manipularla. Generalmente, estos productos se desarrollan con base en solventes orgánicos, diseñados para resolver un problema puntual y no para ser implementados en un sistema de producción.

# Barnices

Los barnices sintéticos protegen la madera creando una capa impermeable de gran adherencia, que resalta su veteado natural.

En general, cuando se aplica barniz sobre madera, se obtiene un acabado transparente con un grado de brillo que depende de las características del producto. En función del nivel de brillo de la superficie tratada, el acabado será brillante, semi-brillo, satinado o mate.

- **Barniz de Poliuretano**

Los barnices poliuretánicos se caracterizan por su elevada adherencia y resistencia química. Protegen la madera de golpes, abrasiones y ralladuras. Es el tipo de barniz más utilizado en carpintería de interiores.



- **Barniz Nitrocelulósico**

Los barnices nitrocelulósicos realzan la belleza natural de la madera.

Dan a la zona barnizada un acabado muy suave al tacto y una gran transparencia que resalta el veteado natural de la madera.



- **Barniz Acrílico**

Secan rápidamente y no presentan amarilleo con el paso del tiempo, aunque son más blandos que los barnices poliuretánicos. El barnizado con barniz acrílico está especialmente indicado en trabajos donde se requiera que la tonalidad de la madera permanezca invariable con el paso del tiempo.



- Los barnices al agua crean una capa porosa por la que transpira la madera. Actúan por impregnación, lo que permite a la madera contraerse y dilatarse sin que aparezcan grietas en la capa protectora. Al mantener la madera transpirable, se evita la formación de hongos y bacterias, lo que garantiza paredes más higiénicas y una conservación de la capa protectora durante más tiempo.



## CONCLUSIONES

Se determina los procesos industriales que se necesitan para la elaboración de muebles

Se establece las especies que son para los diferentes procesos de industrialización

Se determina los agentes químicos de tratamiento para cada producto





## BIBLIOGRAFIA

- JACKSON Albert; DAY David: *Manual completo de la madera, la carpintería y la ebanistería*, Ediciones del Prado, Madrid, 1993.
- MEDINA, Gonzalo: *Pavimentos de madera*, Ediciones AITIM, Madrid, 2005.
- MONOGRAFICO DE A.E.I.M, nº 2: *Especies de madera*, 2007/2008.
- PERAZA, Fernando: *Protección preventiva de la madera*, Ediciones AITIM, Madrid, 2001.
- VIGNOTE, Santiago: *Tecnología de la madera*, Ediciones Mundiprensa, Madrid eta Barcelona, 2006.
- VILLADANGOS, P: *Tecnología de la madera*, Ediciones Edebé, Madrid, 1997.



## VIDEO

<https://www.youtube.com/watch?v=-YCe9UKj7iA>



🌿 ¿Cómo se FABRICAN los MUEBLES? - Conoce el PROCESO INDUSTRIAL de la MADERA



# ARTICULO CIENTIFICO

<https://www.youtube.com/watch?v=-YCe9UKj7iA>

## Análisis del proceso de elaboración de muebles de piezas curvadas de chapas de madera

**Cordero Quintans, Betsy Alicia; Alvarez Lazo, Daniel; Esteves Valdez, Ignacio**  
Análisis del proceso de elaboración de muebles de piezas curvadas de chapas de madera  
Avances, vol. 24, núm. 3, 2022  
Instituto de Información Científica y Tecnológica, Cuba  
**Disponible en:** <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=637873567004>



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial 4.0 Internacional.