

Estudiando los materiales

1. LA MADERA Y SUS DERIVADOS

Por madera entendemos aquella sustancia fibrosa y dura que situada debajo de la corteza forma el cuerpo de los árboles.

Desde los inicios de la civilización humana la madera fue utilizada como elemento esencial en la construcción dado que constituye un material idóneo para los más variados usos. Y a pesar de que actualmente otros materiales se usan en el arte constructivo, la madera no ha sido desplazada de su lugar preeminente.

La madera, como el resto de los seres vivos, se compone de innumerables células microscópicas más simples en las maderas blandas que en las duras.

Si efectuamos un corte transversal a un árbol, podremos observar cual es la estructura de la madera:

- La **corteza**: constituye la capa que envuelve al árbol, protegiéndolo de los agentes atmosféricos.

- El **cambium**: es la capa constituida por células de paredes muy delgadas que se transforman por división en nuevas células. De esta forma el cambium tiene la misión de engranar madera, dando lugar al crecimiento y desarrollo del árbol.

- La **albura**: es la madera recién formada que posee más savia que la madera ya hecha. Con el tiempo se transformará de en madera ya hecha.

- El **duramen**: es la madera ya hecha, dura y consistente, producto de la transformación de la albura.

- Los **anillos anulares**: aparecen todos los años: en la primavera, cuando sube la savia y en otoño cuando baja.

- La **médula**: es la parte central que forma un cilindro en el eje del árbol. Constituye la parte más vieja.



CLASIFICACIÓN

Las maderas se pueden clasificar en maderas Naturales y artificiales:

1.1 Maderas naturales: existen muchos tipos de madera puesto que existen muchos clases de árboles. Las maderas se clasifican según el del árbol del que se obtienen:

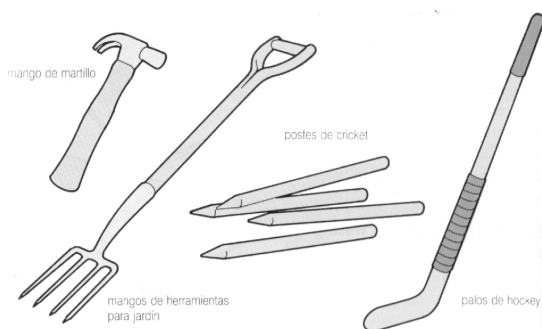
- Maderas blandas: proceden de árboles de hoja perenne, de tipo resinoso. Se pueden trabajar con facilidad. Ejemplos de maderas blandas son: cedro, abeto, pino, etc.

- Maderas duras: árboles de hoja caduca. Son duras, compactas y coloreadas. Tienen vasos largos y continuos a lo largo del tronco. Ejemplos de maderas duras son: fresno, haya, olmo, encina, castaño, roble, nogal, caoba,...

Es necesario hacer una observación respecto a la clasificación anterior, pues dicha clasificación es puramente biológica, con independencia de su dureza. Así, muchas maderas blandas son más duras que las llamadas maderas duras.

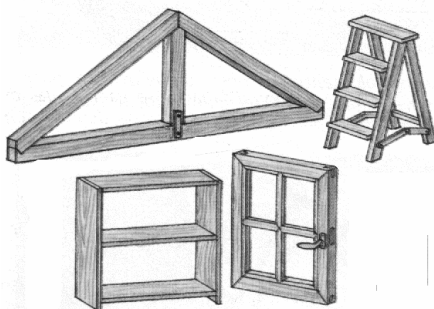
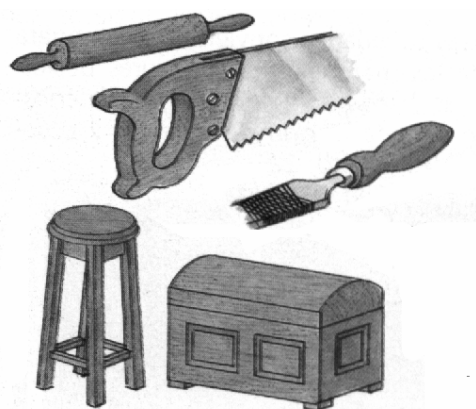
📁 *Ejemplos de maderas duras:*

Fresno: color crema muy claro, flexible y muy resistente a los golpes. Se trabaja con facilidad. Se suele usar para fabricar equipos de deporte, mangos de



utensilios..

El **Haya:** color pardo pálido con manchas marrones. Madera bastante pesada y dura, difícil de trabajar. Se suele emplear



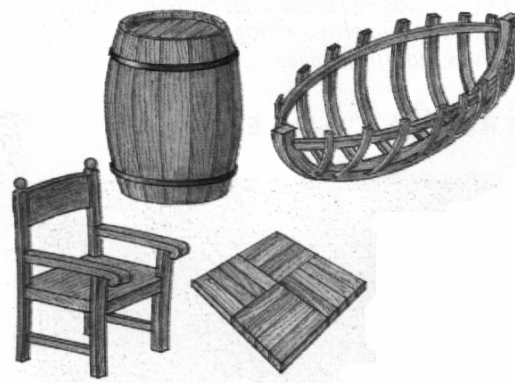
embalaje, interiores de muebles, etc.

para fabricar utensilios de cocina, juguetes para niños, mangos de algunas sierras...

El **Roble:** Tiene un color pardoamarillento que con el tiempo cambia a pardo intenso. Dura, fuerte, resistente al agua y muy duradera. Se emplea en construcciones navales, mobiliario de calidad, tonelería, puertas y parqué...

La **caoba:** color marrón-rojizo muy apreciada en mobiliario de lujo.

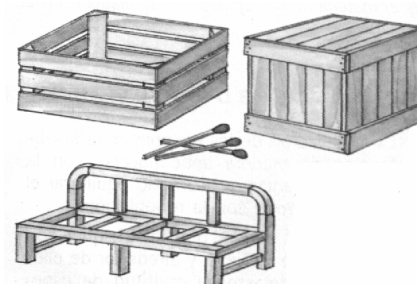
El **nogal:** color bronce, marrón, fuerte y fácil de trabajar. Se emplea sobre todo en la fabricación de muebles.



📁 *Ejemplos de maderas blandas:*

Pino silvestre: color varia de amarillento pálido a un pardo rojizo. Se utiliza en las obras de construcción (estructuras, entarimados, ventanas, puertas) y también en mobiliario diverso.

Chopo: madera blanda y ligera, se trabaja con facilidad. Se utiliza para hacer cerillas, cajas de



1.2 Maderas artificiales

1. AGLOMERADOS O CONGLOMERADOS

Se componen de:

1. Virutas planas y delgadas, que se obtienen generalmente de desechos de maderas comerciales.
2. Colas termoestables.

Ofrecen las siguientes ventajas:

- Son más económicos que la madera.
- Las piezas obtenidas son muy grandes.
- Son más fáciles de trabajar ya que tienen una dureza mediana.
- No se deforman con el calor ni la humedad.

Se usan en edificación, revestimientos de techos, puertas, muebles, etc. También pueden estar recubiertos con chapas de maderas de calidad para dar al tablero el acabado de estas.

2. CHAPADOS

Están formados por una base de madera ordinaria, pero de suficiente calidad, sobre la que se encola una lámina delgada de otra madera de mayor calidad y que posee atractivos dibujos del veteado. Esto permite la utilización más económica de las maderas caras. Los árboles más usados para obtener chapas son el fresno, el olmo, la caoba y el nogal.

3 CONTRACHAPADOS

Se fabrican con tres capas o chapas finas de madera (o un número impar de ellas), unidas entre sí con cola.

Las chapas se colocan de manera que las fibras sigan direcciones alternas. Se hace así para conseguir que las láminas tengan la misma resistencia en las dos direcciones y no se combe o raje.

Otra ventaja que ofrece es poder obtener láminas más grandes que las maderas naturales, y en una gran variedad de grosores.

En ocasiones pueden estar recubiertas con una última chapa de madera más decorativa (o cara) o con recubrimientos plásticos.

4. TABLEROS DE FIBRA

Se emplean maderas de coníferas reducidas a fibras, que se conforman en placas, a altas presiones, empleando resinas de colas no contaminantes. Estos tableros son más inalterables y resistentes que el resto, son baratos y no varían de dimensiones una vez trabajados.

1.3. Otros derivados de la madera

1. EL CORCHO

Se obtiene de la corteza del alcornoque, que debe tener una edad superior a los 25 años para poder ser explotado. La corteza se arranca, cada 10 años aproximadamente, se somete a un proceso de desecación y posteriormente se cuece,

El corcho ofrece, entre los materiales de origen natural, una serie de propiedades que le hacen ser peculiar:

- Baja densidad, que le permite flotar en el agua.
- Buen aislante térmico y acústico.
- Elástico, impermeable, blando, compresible y fácil de pegar.

Debido a sus propiedades se utiliza en la fabricación de tapones de botellas, flotadores, embalajes, juntas, calzado, artículos de decoración, recubrimiento de paredes y suelos, etc.

2. EL PAPEL

El papel es una masa formada por materias fibrosas, que son maceradas y blanqueadas (a menudo con otros aditivos) y formando hojas finas. La palabra se deriva de la palabra latina <<papiro>> que significa caña.

El papel es uno de los materiales más usados en la sociedad industrial. Entre otros usos, encontramos: edición de libros y periódicos, aseo personal o como contenedor de alimentos. La tecnología no ha encontrado, hasta el momento, ningún material tan económico, ligero y resistente como el papel y que pueda sustituirlo en algunas de sus aplicaciones.

Para obtener papel se emplean materias de carácter fibroso y origen vegetal, es decir, elementos constituidos por las fibras que existen en los tejidos vegetales.

Las principales materias fibrosas empleadas en la fabricación del papel son:

- La **pasta mecánica de la madera**, que se obtiene desmenuzando en partículas muy finas la madera, mediante el uso de máquinas denominadas desfibradoras.
- La **celulosa**. Se obtiene de la madera mediante un tratamiento químico que elimina prácticamente toda la lignina de la madera y no altera la celulosa.

De manera muy simplificada, en la obtención del papel a partir de la madera se sigue el siguiente proceso:

1. Se produce la fibra. A los troncos de madera se les quita la corteza y se los somete a uno de los dos procesos siguientes:

- Un proceso mecánico (pasta mecánica de la madera).
- Un Proceso químico (celulosa)

Estos procesos se pueden realizar antes de llegar a las industrias papeleras.

2- La dilución de la pasta de papel en una cantidad de agua importante

3.-Formación de la hoja. La pasta de papel diluida se envía hacia una máquina papelera que se denomina mesa y que está formada por una tela metálica. La mayor parte del agua se cuela a través de las mallas de tela metálica; las fibras y los otros componentes quedan retenidos en la superficie de la tela.

4- Prensado de la hoja. La hoja se extiende sobre un fieltro de lana y pasa entre dos rodillos de una prensa. Los rodillos la comprimen y una parte de la humedad que todavía contiene pasa al fieltro.

5- Secado. La hoja se introduce en una sección de secado formada por un número elevado de cilindros secadores.

Al final de la sección de secado sale en forma de banda seca, que es enrollada posteriormente en bobinas.

El papel reciclado es un papel que se fabrica utilizando el papel usado por el consumidor, del que se recupera la fibra de celulosa. Esto supone utilizar menos recursos naturales y un considerable ahorro. En el proceso de reciclado no se agrega ningún producto químico perjudicial para el medio ambiente. Para separar la tinta se utilizan productos biodegradables.

Los papeles reciclados se caracterizan por su blancura natural, ya que no tienen blanqueadores químicos como los papeles tradicionales.

2. LAS FIBRAS TEXTILES

Consideramos como fibras textiles los materiales que tienen una estructura filamentosas, es decir, tienen gran longitud con relación a su tamaño, y ofrecen la posibilidad de ser hiladas y tejidas.

Las aplicaciones de las fibras textiles son muy amplias y diversas. Son la materia prima para la elaboración de hilos y tejidos y también se utilizan en diversos campos industriales: cuerdas y cables, lonas, carpas, fibra de vidrio, mallas metálicas para aislar cables coaxiales, etc.

Existe una gran variedad de fibras textiles. Para el estudio de las mismas seguiremos una clasificación basada en su procedencia y grado de transformación.

Un filamento de seda es más resistente que un filamento de acero del mismo diámetro.

2.1. Fibras textiles naturales

Según la procedencia de las materias primas las fibras textiles pueden ser: animales, vegetales y minerales.

A) Fibras de origen animal.

Las más comunes son:

- **Lana:** se da el nombre de lana al pelo que recubre el cuerpo de algunos animales como la oveja.
- **Seda:** Es elaborada por la larva de ciertos insectos cuando pasa a la fase de crisálida.
- **Cuero:** Se conoce como cuero al pellejo de un animal al que se le ha sometido al proceso de curtido.

El cuero no es propiamente una fibra textil, por no tener una estructura filamentosas. La incluimos aquí por estar formada por las fibras naturales que forman la piel. Existen diversos tipos de cuero, entre los más comunes encontramos:

- **Charol:** Cuero de becerro, cuya parte superior ha sido impregnada con aceite de linaza mezclado con negro de humo.
- **Ante:** Cuero de corzo y ciervo, curtido con grasa.
- **Gamuza:** Piel de oveja y camello curtidas con grasa y que tienen una superficie aterciopelada.

B) Fibras vegetales.

Se pueden obtener fibras textiles vegetales de las partes de las plantas. Así:

- De la semilla: el algodón
- Del tallo: el lino, cáñamo y yute

- De la hoja: el esparto y pita.

C) Fibras de origen mineral.

Se obtienen de minerales de estructura fibrosa. Sólo el amianto, por ser incombustible, se utiliza como fibra textil.

Dentro de las fibras textiles de origen minera podemos incluir algunas que se obtienen por transformación de minerales:

- La **fibra de vidrio**. Es buen aislante térmico, eléctrico y acústico. También es incombustible y resistente a la luz y a los ácidos.
- **Fibras metálicas**. Con algunos metales se pueden obtener hilos finísimos y continuos, con distintas aplicaciones:
 - Plata y oro, decoración de telas (trajes de culto religioso, regionales y de toreros).
 - Cobre, mallas para cables coaxiales (TV).
 - Acero, neumáticos de automóviles o en las «almas» de los cables.

3.- LOS PLÁSTICOS

La utilización de los plásticos para fabricar objetos es uno de los hitos tecnológicos del siglo XX. Ha supuesto una gran modificación de algunos procesos de fabricación industrial y ha desplazado a algunos metales y maderas de muchas de sus aplicaciones.

Genéricamente llamamos plásticos a todos los materiales sintéticos, moldeables mediante presión y el calor, que están constituidos por moléculas compuestas por átomos de carbono e hidrogeno unidas en largas cadenas, formando macromoléculas. Este proceso de unión de muchas moléculas en otras más grandes se denomina **polimerización**. La gran mayoría de los plásticos usados hoy se consiguen a partir de derivados del petróleo.

Los plásticos se clasifican en dos grandes grupos: **plásticos termoplásticos** y **plásticos termoestables**.

3.1 Termoplásticos.

Son aquellos cuyo proceso de ablandamiento y conformación se puede repetir tantas veces como se desee. A continuación se detallan algunos de los plásticos termoplásticos más usados:

Polietileno de alta densidad.

Es un plástico rígido, fuerte y resistente, incoloro, inodoro, que se ablanda entre los 120 y 130°C, resistente a los ataques químicos.

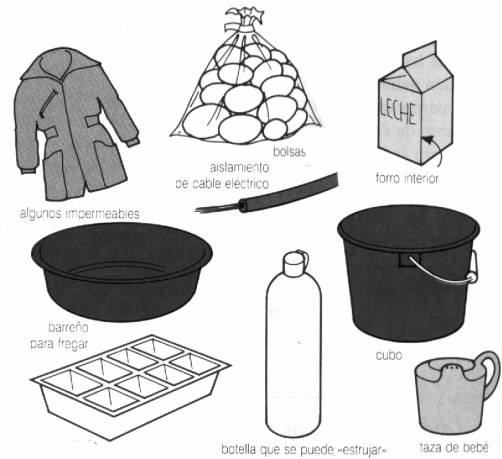
Se utiliza para fabricar envases de distintos tipos, piezas de fontanería, tuberías flexibles, contenedores de basura, cubetas, etc



Polietileno de bajo densidad.

Es más blando y flexible que el de alta densidad, incoloro, inodoro, y que se ablanda a partir de los 85°C. Es un buen aislante. Es el más usado.

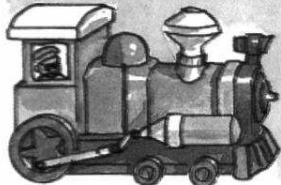
Se utiliza para fabricar bolsas, tuberías flexibles, aislantes para conductores eléctricos, algunos impermeables, recipientes domésticos (barreños cubitos hielo, cubos...) y otros productos que requieren flexibilidad.



MUEBLES LIGEROS



UTILLAJE COCINA



JUGUETES



TACOS DE PARED



CASCOS

Polipropileno.

Es más resistente y rígido que el polietileno de alta densidad y se ablanda a una temperatura más elevada (150°C). Es muy resistente a los golpes aunque tiene poca densidad y se puede doblar muy fácilmente y muchas veces sin romperse.

Se utiliza para fabricar muebles de jardín, juguetes, piezas y elementos de instalaciones de fontanería, envases, cascos protectores y otros elementos que requieren resistencia y ligereza.

Cloruro de polivinilo (PVC).

Duro, ligero, resiste bien las sustancias químicas, aislante de la electricidad.

Se utiliza para fabricar recipientes alimenticios, aislantes de conductores eléctricos, material de construcción: tuberías, canalones, ventanas, perfiles, maletas, gomas de agua, etc.



Acrílicos (plexiglás o metacrilato)

Transparente u opaco, se puede teñir, frágil, buen aislante eléctrico, se raya con facilidad, temperatura de ablandamiento 165 °C.

Se utiliza para fabricar letreros, paneles luminosos, gafas protectoras, pilotos de luz de automóvil, etc.

Nailón

Hay muchos tipos. Los más conocidos se presentan en forma de fibra. Duro, resistente a los productos químicos y al desgaste.

Se emplea para la fabricación de ropa, alfombras, cepillos y cuerdas. También se usa en ingeniería para fabricar ruedas dentadas, y piezas móviles.

Poliestireno.

Sus formas de presentación más usuales son la laminar transparente o translúcida y la esponjosa aligerada. Es frágil de poca densidad. La forma esponjosa, conocida como poliestireno expandido, es blanda y tiene una estructura celular de muy baja densidad.

Se utiliza en su forma laminar para fabricar envases (vasos, jarras..) y tapaderas. El poliestireno expandido se utiliza para fabricar embalajes, aislamientos térmicos y acústicos en paredes e instalaciones de calefacción.

3.2 Plásticos Termoestables.

Son los que una vez calentados y conformados no pueden volver a fundirse, pues sus características físicas y químicas sufren importantes modificaciones y se degradan.

Baquelita

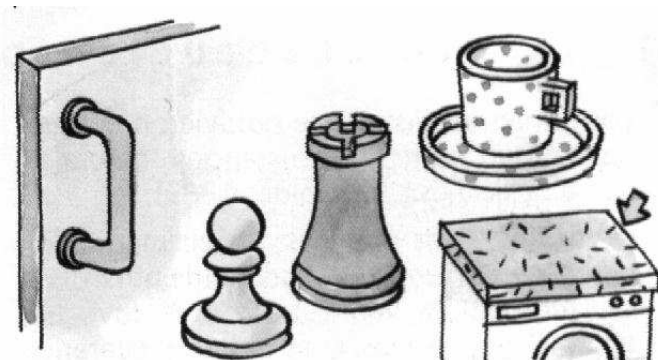
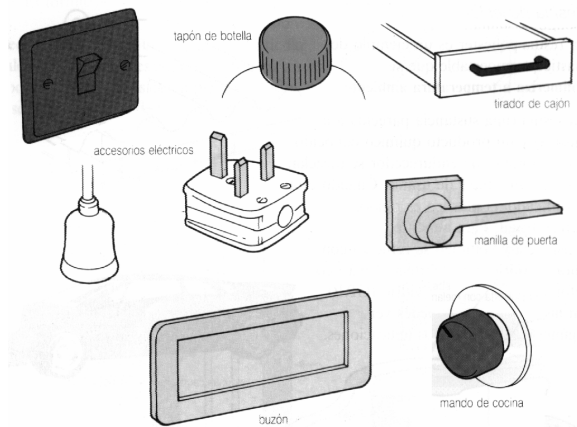
También se la conoce como Fenol-formaldeído y fue uno de los primeros plásticos que se obtuvieron. Es oscura, dura y frágil. No se ablanda con el calor y se utiliza como aislante térmico y eléctrico.

Se usa para asideros, mangos de utensilios y aparatos sometidos al calor, aparatos de mando eléctricos, tapones, mandos de cocina, asientos de inodoros, etc..

Urea-formaldehído.

Es un polímero incoloro, que se puede tinter con más facilidad que la baquelita. Es también más duro y un buen aislante térmico y eléctrico.

Se emplea en la fabricación de aparatos de mando y control, elementos de circuitos elementos decorativos, carcasas de aparatos, tiradores, perchas, etc..



Melamina-formaldehído.

Tiene propiedades muy parecidas al anterior y, además, tiene cualidades de resistencia a los golpes y refractarias, que lo hacen apropiado para usos domésticos en cocinas y como recubrimiento por sus cualidades estéticas.

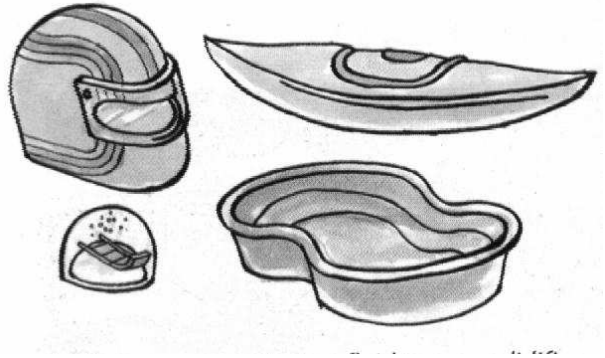
Se utiliza en la fabricación de elementos que requieren dureza y

resistencia como vajillas, chapado de muebles, piezas irrompibles etc..

Resina poliéster

Su principal cualidad es que polimeriza a temperatura ambiente, con ayuda de un elemento químico endurecedor, lo que le confiere gran facilidad para utilizado en elementos con un proceso de fabricación sencillo. Es rígido, duro y frágil..

Si se le añade fibra de vidrio para darle resistencia, se puede usar para carrocerías, piscinas, grandes recipientes, etc.



4.- LOS METALES

Los metales se encuentran en la tierra combinados con otros elementos químicos, con los que forman los minerales metálicos. Su explotación ha dado lugar a la industria. Algunos minerales se encuentran a cierta profundidad, y han de ser extraídos excavando galerías. Otros se localizan casi en la superficie y se explotan a cielo abierto.

Los minerales metálicos más presentes en la Naturaleza son:

- La Bauxita, mineral de aluminio
- Los minerales ferrosos y férricos (minerales de hierro).
- La Galena, mineral de plomo.

Los metales tienen unas propiedades, más o menos comunes, que los diferencian en otros elementos:

- Buena conductividad térmica (facilidad con que conducen el calor).
- Buena conductividad eléctrica (facilidad para conducir la corriente eléctrica).
- Brillo, conocido como brillo metálico, debido a la presencia de electrones libres en sus átomos. Este brillo se pierde cuando se oxidan.

Precisamente la búsqueda de unas determinadas propiedades o características, en función de la utilización que se quiera hacer de ellos, ha dado lugar al desarrollo de una gran variedad de mezclas de metales, que se llaman **aleaciones**. Estas tienen tal importancia, que han llegado a ser la forma normal de presentación de los metales.

4.1 METALES FERRICOS

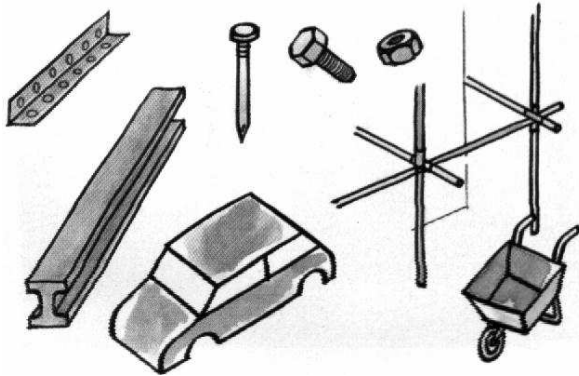
Son los que están compuestos mayoritariamente por hierro y contienen distintas cantidades de otros metales o elementos. Son los más conocidos y los más empleados, tanto por su obtención como por sus propiedades.

Hierro.- En realidad, el hierro puro tiene pocas aplicaciones industriales. Sus formas comerciales contienen impurezas, principalmente de manganeso, fósforo y azufre.

El hierro puro es un metal blando, de color grisáceo, muy maleable y dúctil y sumamente tenaz (muy poco frágil).

Acero.- Cuando el hierro se alea con el carbono y de éste último hay entre el 0,25 % y el 1,7 %, obtenemos el acero. La función del carbono es, precisamente, mejorar las características de resistencia, ocupando sus átomos las zonas de cristalización irregular del hierro.

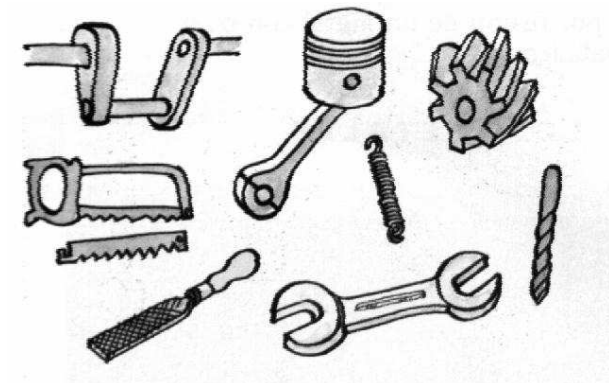
El acero es, pues, más duro, tenaz y resistente que el hierro, y su ductilidad es menor. Además, se puede templar, es decir, se puede endurecer por un proceso de calentamiento y posterior enfriamiento rápido, sumergiéndolo en un líquido.



Pero no todos los aceros tienen la misma cantidad de carbono y, además, pueden tener otros metales en alguna proporción (níquel, cromo, molibdeno, wolframio, vanadio, titanio, cobalto, etc.). Esta composición variable hace que puedan variar, asimismo, sus características.

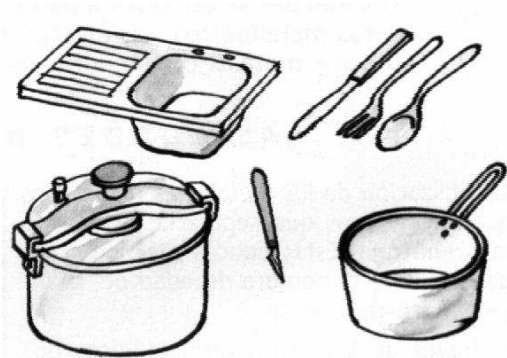
Los aceros que tienen un contenido de carbono hasta del 0'30 % se denominan en conjunto aceros blandos (**aceros comunes**). Con ellos se fabrican chapas para moldear, perfiles para estructuras soldadas, tubos, contenedores y bidones, y cualquier tipo de necesidades generales en la industria y en la construcción, etc..

Los aceros que tienen entre el 0'30 y el 0'65 % de carbono se denominan **aceros duros**. Con ellos se fabrican piezas de conjuntos mecánicos, como ejes, bielas, tornillo, cigüeñales, así como herramientas, muelles, cadenas, etc..



Los aceros que tienen entre el 0,7 % y el 1,3 % de carbono se denominan **aceros extraduros**. Se emplean en la fabricación de herramientas de corte, brocas, limas

cuchillas para máquinas - herramientas, etc.



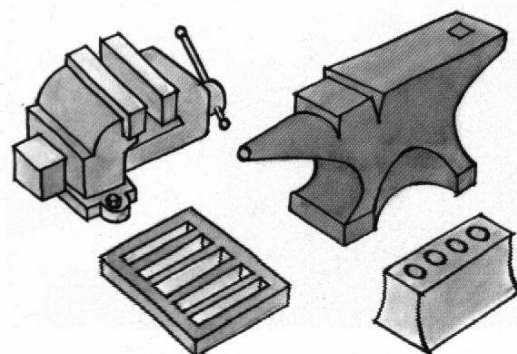
cocina, cubiertos, fregaderos, etc.

Si necesitamos gran resistencia y propiedades muy específicas, hemos de recurrir a los **aceros especiales**, en los que, además del carbono, encontramos otros metales aleados, que proporcionan esas características.

Un acero especial muy usado es el **acero inoxidable**, que es un acero aleado con Cromo y Níquel. Son muy resistentes a la corrosión y oxidación. Se utiliza para fabricar utensilios de

Fundición.- A las aleaciones de acero y carbono que tienen más del 1,7 % de éste último se les llama fundición, o hierro colado. El nombre coincide con el de su proceso de fabricación. Las fundiciones son menos resistentes a esfuerzos de tracción y flexión que los aceros, y su fragilidad es mayor. Pero tienen una gran resistencia a la compresión, a las vibraciones y al desgaste.

Se utilizan para fabricar piezas de forma compleja, obtenidas colando el material fundido



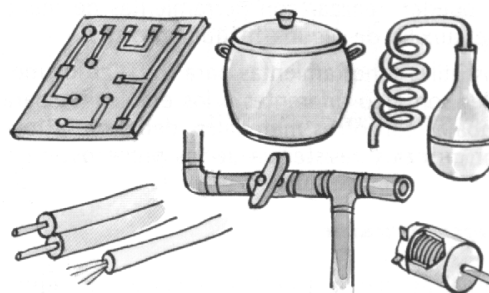
en estado líquido en un molde, ya que su fluidez le permite rellenar muy bien todos los huecos y ranuras.

4.2 METALES NO FÉRRICOS

Cobre.

Otro de los metales más empleados para construir objetos e instalaciones, bien sea en estado puro o formando aleaciones, es el cobre. Es un metal de color rojizo, brillante, más blando y menos resistente que el hierro.

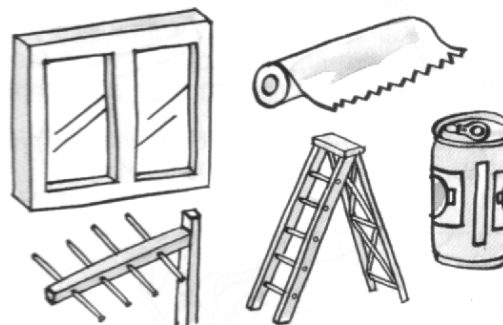
Es muy dúctil y maleable, así como muy buen conductor de la corriente eléctrica y del calor. Estas características hacen que se fabriquen con él hilos, chapas, tubos y muchas piezas para aparatos eléctricos. Es resistente a la corrosión, pues crea una película de óxido, de color verdoso, que protege al resto del metal.



Se puede cortar, con facilidad, así como limar y trabajar con pequeños útiles. Con él se fabrican, además de elementos y conductores eléctricos y tubos de instalaciones de calefacción y agua caliente, elementos decorativos, etc...

Aluminio

Es un metal de color blanco, blando, ligero, dúctil, maleable y buen conductor del calor y la electricidad. Muy abundante en la naturaleza. Es el metal más utilizado después del hierro. Se emplea para la fabricación de vehículos ligeros, cables eléctricos, puertas, ventanas, escaleras, utensilios domésticos en general, etc.



Cinc

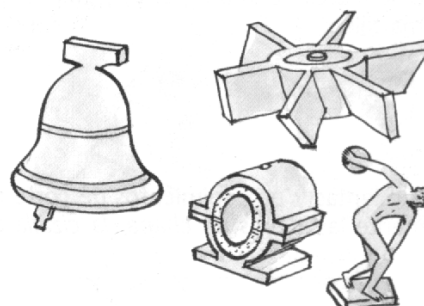
Metal de color blanco azulado, que pierde su brillo original cuando está en contacto con el aire. Se emplea, dada su elevada resistencia a la corrosión para construir tejados y canalones de desagüe y para efectuar un recubrimiento superficial de las piezas de hierro (**hierro galvanizado**). Además forma parte de importantes aleaciones como el bronce y el latón.

Estaño

Metal de color gris blanquecino, bastante blando, maleable y dúctil, que presenta escasa resistencia a la tracción. No se oxida a temperatura ambiente en contacto con el aire.

Se utiliza en aleaciones con el plomo en soldadura, y en los botes de conserva como recubrimiento.

4.2.1 Aleaciones



Bronce.

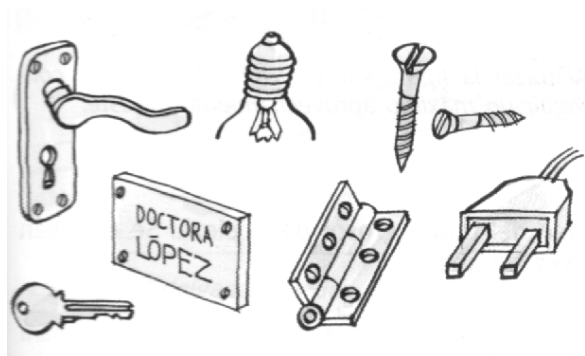
Se denomina bronce a las aleaciones de cobre y estaño que contienen estos dos metales en proporciones variables, aunque el estaño suele estar en menos del 32 %.

Los bronce con menos del 9 % de estaño son blandos y maleables, usándose fundamentalmente en la acuñación de monedas y medallas. Los que tienen entre el 9 y el 25 % son más duros y resistentes, y se utiliza para piezas mecánicas como engranajes y cojinetes. Los que tienen más del 25 % se usan para fundir campanas, estatuas, etc..

Latón.

Las aleaciones de cobre y zinc se denominan latón, y en ellas suele haber entre un 30 y un 45 % de zinc. Esta aleación es de color: amarillo y brillo intenso al ser pulido. Es muy resistente a la corrosión.

Con él se suelen fabricar casquillos de bombillas, tiradores, cerraduras, bisagras, tiradores, elementos decorativos (joyería y orfebrería), elementos de grifería, instrumentos musicales, tornillos, etc.



Hojalata.

Está formada por una lámina delgada de hierro o acero recubierto de estaño. Se utiliza sobre todo para la fabricación de latas de conservas. Es estaño protege al acero contra el óxido y la corrosión.

Ejercicios materiales

1. Enumera diez usos que diariamente nuestra sociedad da al papel e intenta encontrar otros materiales que lo puedan sustituir en cada caso.
2. Analiza algunas de las actividades que desarrollas a lo largo de un día y plantéate cómo cambiaría tu vida si el hombre se viese obligado a prescindir del papel.
3. Analiza unión de maderas.
4. Investiga el proceso de fabricación de objetos plásticos. Decir que estos procesos son diferentes para los termoplásticos y termoestables.
5. Elabora una lista con cinco objetos fabricados con cada uno de los siguientes materiales: plástico, cobre, hierro, latón y cuero.
6. ¿Por qué crees que se croman algunos objetos hechos de acero en lugar de fabricarlos directamente de cromo?
7. ¿A que se debe la resistencia a la oxidación de algunos aceros?
- 8.