

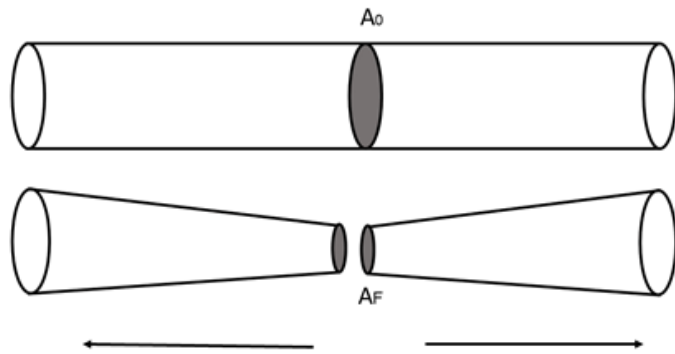
Materiales Dúctiles

Los **materiales dúctiles** son aquellos capaces de deformarse plástica y sosteniblemente, sin romperse o violentar su estructura. Por ejemplo: *madera, zinc, plomo, aluminio*.

Los materiales dúctiles son lo contrario a los materiales frágiles (se fracturan muy fácil cuando se deforman). Pero tampoco deben confundirse con los materiales maleables (se deforman fácilmente sin romperse cuando se comprimen).

Esto no significa que los materiales dúctiles no puedan romperse; de hecho, lo hacen, pero luego de haber sufrido notorias **deformaciones**. Tampoco significa que los materiales dúctiles sean blandos; la fuerza necesaria para su deformación debe ser considerable, y ante fuerzas débiles también lo será su cambio de forma.

La deformación de los materiales dúctiles, además, puede incrementarse en presencia de calor, sin llegar a los límites del fundido. Una de las formas de calcular o medir la ductilidad de un material es aplicando una fuerza de tracción en dos de sus extremos, y luego calcular en porcentaje cuánto disminuyó el área transversal en la zona en que se fractura:



$$\% \text{ \u00c1rea reducida} = \frac{A_0 - A_F}{A_0} * 100$$

Estos \u00faltimos son los materiales d\u00faciles m\u00e1s usuales, ya que sus \u00e1tomos est\u00e1n configurados de modo tal que pueden deslizarse unos sobre otros, permitiendo la obtenci\u00f3n de alambres e hilos de diferentes grosores.

Los materiales d\u00faciles son valorados en la **industria metal\u00fargica** y de fabricaci\u00f3n de herramientas, ya que pueden adoptar formas espec\u00edficas antes de romperse. No obstante, la deformaci\u00f3n insistente y reiterada conducir\u00e1 a la fatiga en algunas zonas del metal y a su rotura, evidenciada adem\u00e1s por el aumento de temperatura de la zona sobre la cual incide la fuerza deformante.

Una **caracter\u00edstica** de los materiales d\u00faciles es que la relaci\u00f3n entre el alargamiento longitudinal ocasionado por la aplicaci\u00f3n de una fuerza de tracci\u00f3n y la disminuci\u00f3n del \u00e1rea transversal es muy grande. Por eso, se pueden obtener fibras o hilos de menor tama\u00f1o a partir de una pieza m\u00e1s grande.

Ejemplos de materiales dúctiles



1. **Hierro.** También llamado fierro y representado por el símbolo químico Fe, es el cuarto elemento más abundante de la corteza terrestre y el más abundante en masa planetaria debido a que el núcleo del planeta se compone de hierro y níquel en estado líquido, que al moverse generan un potente campo magnético. Es un metal maleable, gris, de propiedades magnéticas y extrema dureza y densidad. Por ende, en estado puro esto le impide ser de utilidad, por lo que se procede a alearlo con carbono para obtener la familia de los aceros, que de acuerdo a la proporción de este elemento presente podrá ser más o menos dúctil y más o menos resistentes.
2. **Madera.** Se trata de un material orgánico medianamente dúctil, dependiendo de su naturaleza y del porcentaje de humedad presente en ella, así como de la ubicación de los nudos que contiene. Sin embargo, al ser fibrosa, puede abrirse con facilidad ante fuerzas perpendiculares a su grano.

3. **Acero.** Se llama con este nombre a una mezcla de hierro y carbono (hasta un 2,14%) cuya composición arroja un material duro y relativamente dúctil, sobre todo combinado con boro para formar alambres de dureza superficial y muy alta ductilidad, o en el acero corrugado que se emplea en el sector construcción. Esto lo hace ideal para resistir pesos sin fracturar el hormigón y permitiendo mínimas deformaciones de acuerdo a la dimensión del peso.
4. **Zinc.** El zinc (Zn) es un elemento indispensable para la vida que en su estado puro goza de alta ductilidad y maleabilidad. Es posible enrollarlo en láminas, tensarlo y deformarlo, pero la presencia de contaminantes mínimos de otros elementos es suficiente para tornarlo quebradizo y frágil. Es indispensable en aleaciones como la que produce el latón.
5. **Plomo.** Este elemento metálico de la tabla periódica, de símbolo Pb, no fue reconocido en su momento como metálico debido a su enorme elasticidad molecular. Se trata de un metal pesado, grisáceo, flexible y fácilmente fundible. Se emplea hoy en día como cubierta de cables, ya que su ductilidad única lo hace sumamente apropiado, al poder estirarse a la medida de las necesidades a cubrir.
6. **Latón.** Es una aleación de cobre (70%) y zinc (30%), caracterizada por su altísima ductilidad. Es un material idóneo para la fabricación de envases y recipientes, así como herramientas que no requieran de dureza extrema. Combinado con estaño se hace resistente al óxido y el salitre, además de adquirir maleabilidad.
7. **Plastilina.** Extremadamente dúctil, esta sustancia plástica compuesta de calcio, vaselina y compuestos alifáticos, fue inventada en 1880. Fabricada usualmente de colores y asociada al mundo

del aprendizaje infantil, se caracteriza por su capacidad para ser deformada sin romperse, permitiendo su trabajo simple con las manos, instrumentos o cualquier tipo de superficie.

8. **Cobre.** Es un metal de transición de color rojizo y brillante, que junto al oro y la plata son los mejores conductores metálicos de la electricidad. Por eso es el metal preferido a la hora de construir cables eléctricos y componentes tanto eléctricos como electrónicos, ya que además es económico, maleable y dúctil.
9. **Platino.** Este metal de transición de color blanco grisáceo, pesado, maleable y dúctil es valorado en la joyería y los laboratorios, al ser resistente a la corrosión y ser de naturaleza preciosa. También es frecuente encontrar platino (Pt) en aditivos catalíticos para automóviles, contactos eléctricos y otro tipo de aplicaciones que sacan provecho a su resistencia.
10. **Aluminio.** El aluminio (Al) es un elemento metálico no ferromagnético y el tercero más común de la corteza terrestre. Es sumamente empleado en la industria de los materiales, a pesar de que puede extraerse como metal únicamente de la bauxita, debido a sus propiedades como baja densidad, alta conducción de calor y electricidad, alta resistencia a la corrosión, costo económico y aleabilidad. Por eso fue el metal más empleado en el siglo XX, junto con el acero. Si bien su ductilidad natural no parece ser extrema, en ciertas aleaciones para fundición su ductilidad, tensión y corrosión se refuerzan, usualmente a través de la incorporación de Silicio (5 al 12%) y de magnesio.