

BLOQUE I.- INTRODUCCIÓN

Tema	0.-	Introducción	a	la	Ciencia
de Materiales					

* James F. Shackelford

"Introducción a la Ciencia de Materiales para Ingenieros". Cuarta edición. Ed. Prentice Hall (1998)

* Pat L. Mangonon

"Ciencia de Materiales: Selección y Diseño" Ed. Pearson Educación(2001)

1. Marco de la Ciencia e Ingeniería de los Materiales
2. Tipos de Materiales
3. Relación entre estructura, propiedades y procesado
4. Selección de Materiales

Materiales \Rightarrow “Sólidos útiles”

J.F. SHACKELFORD. “Introducción a la ciencia de materiales para ingenieros”. Ed. Prentice Hall

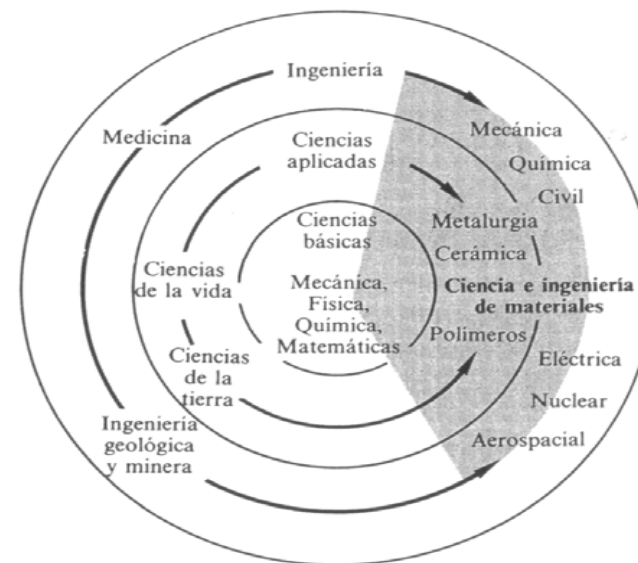
Investigación continua de nuevos materiales \Rightarrow Ingenieros

Estudio/Mejora de propiedades de materiales:
mecánicas, eléctricas, térmicas, magnéticas,
ópticas y químicas

Conocimiento Estructura



diseño de productos
desarrollo de procesos fabricación

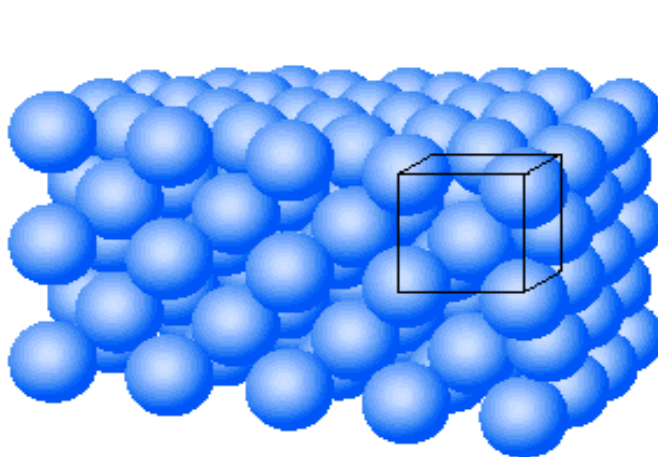


Ciencia de materiales: conocimientos básicos sobre la estructura interna, propiedades y procesamiento de los materiales.

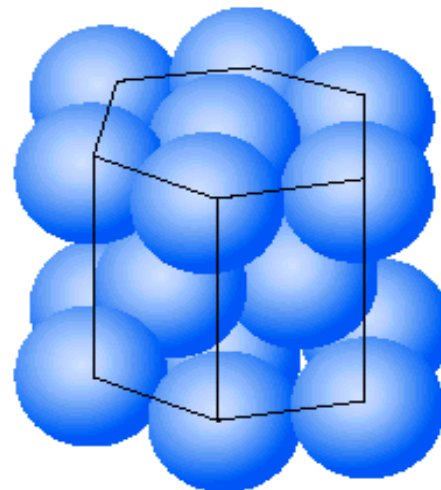
Ingeniería de materiales: conocimientos fundamentales y aplicados sobre materiales para transformarlos en productos necesarios o requeridos por la sociedad.

MATERIAL	COMPOSICIÓN	ESTRUCT.	PROPIEDADES	EJEMPLOS
Metales	Elementos metálicos +(↓↑%NM)⇒ ALEACIONES	Cristalina	<ul style="list-style-type: none"> • muy resistente y fácilmente conformado • Poca deformación frente a cargas súbitas. • Brillo metálico • Conductores corriente eléctrica 	Aceros estruct. Aleaciones (Al, Mg, Ti, etc). Bronces (Cu-Sn) Laton (Cu-Zn)
Cerámicos	Metales + NM (C, N, O, P o S)	Cristalina - Amorfa (vidrios)	<ul style="list-style-type: none"> • Químicamente muy estables (↑Rq) • ↑↑T_f • ↑↑ Frágiles y ↑↑ Dureza 	Al ₂ O ₃ , Si ₃ N ₄ , SiO ₂ YBa ₂ Cu ₃ O ₇
Polímeros	Cadenas de moléculas orgánicas	Amorfa y/o semicristalin.	<ul style="list-style-type: none"> • pobres propiedades mecánicas • ligeros • Fácilmente conformables 	Polietileno Acrílicos nylons
Materiales compuestos	Mezclas de 2 o más materiales. Material reforzante + aglomerante compatible	amorfo	<ul style="list-style-type: none"> • propiedades muy superiores a los materiales individuales 	Fibra de vidrio, fibra de carbono, hormigón

Aleaciones Al \Rightarrow dúctiles
Aleaciones Mg \Rightarrow relativamente frágiles



(a) Aluminum



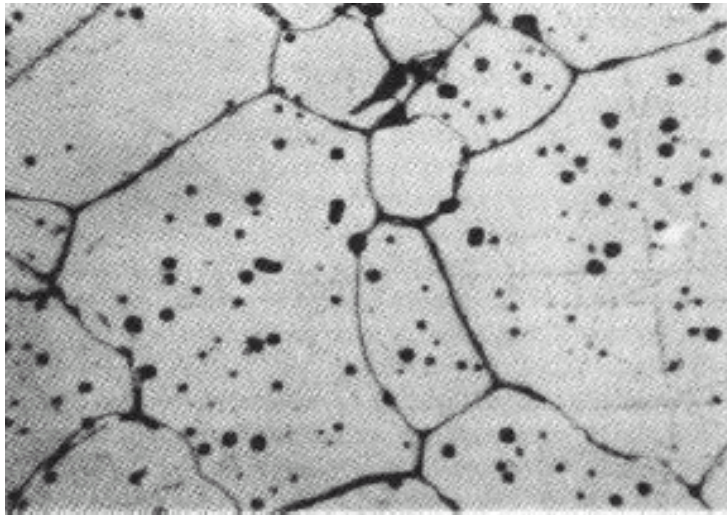
(b) Magnesium

J.F. Shackelford, *Introducción a la Ciencias e Ingeniería de Materiales para Ingenieros*; Prentice Hall

planos y direcciones de elevada densidad atómica \Downarrow
facilidad deformación mecánica \Downarrow
Ductilidad

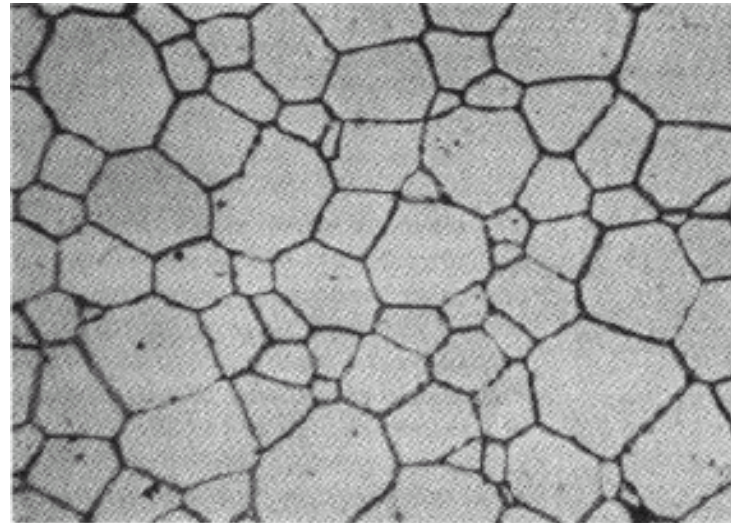
Al: 12 planos y direcciones COMPACTAS \Downarrow
mayor capacidad de deformación

Mg: 3 planos y direcciones



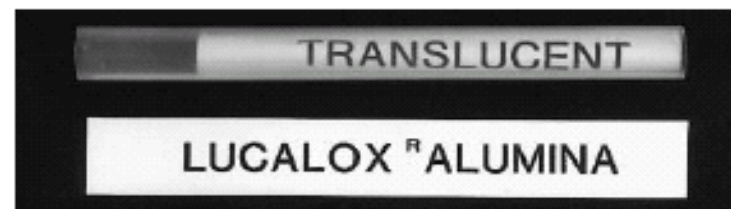
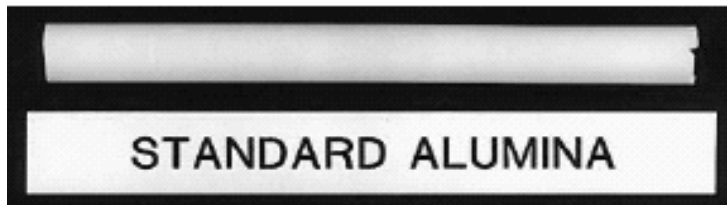
(a)

50 μm



(a)

50 μm



J.F. Shackelford, Introducción a la Ciencias e Ingeniería de Materiales para Ingenieros; Prentice Hall

Al_2O_3 con 3% porosidad:
Material opaco

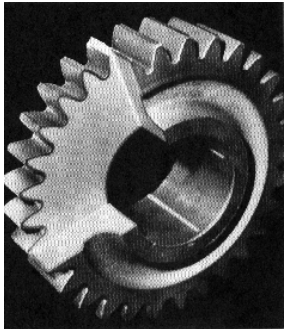
Al_2O_3 con 0.3% porosidad
(añadir 0.1 MgO):
Material translucido

¿Qué material es el apropiado?

Dentro de un tipo determinado, ¿Cuál es el mejor?

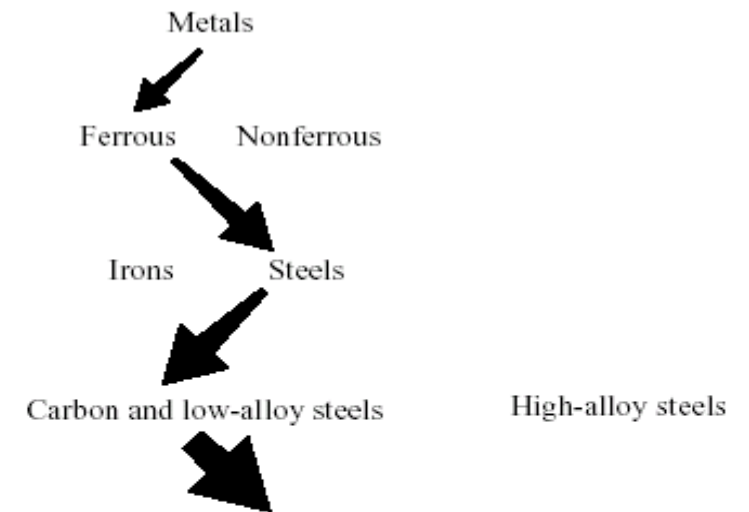
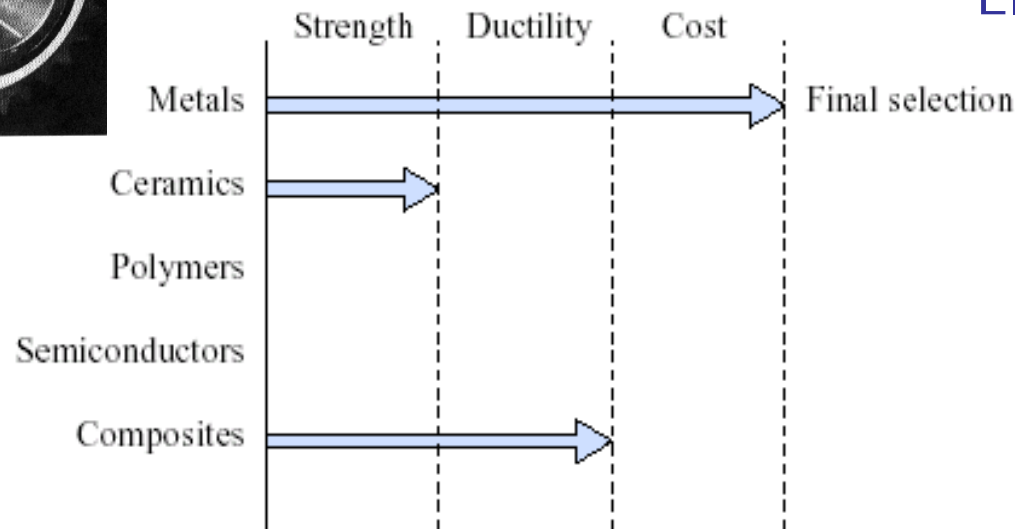
Pasos en la selección de un material: **pieza de engranaje**

Evaluar requisitos para **elevada resistencia superficial y cierta ductilidad**



Eliminar materiales que no cumplan características limitantes:
($\downarrow\downarrow R_{\text{mecánica}}$ y $\downarrow\downarrow$ tenacidad): **NO**: "polímeros y cerámicos"

Elegir el de menor coste: "**metales**"

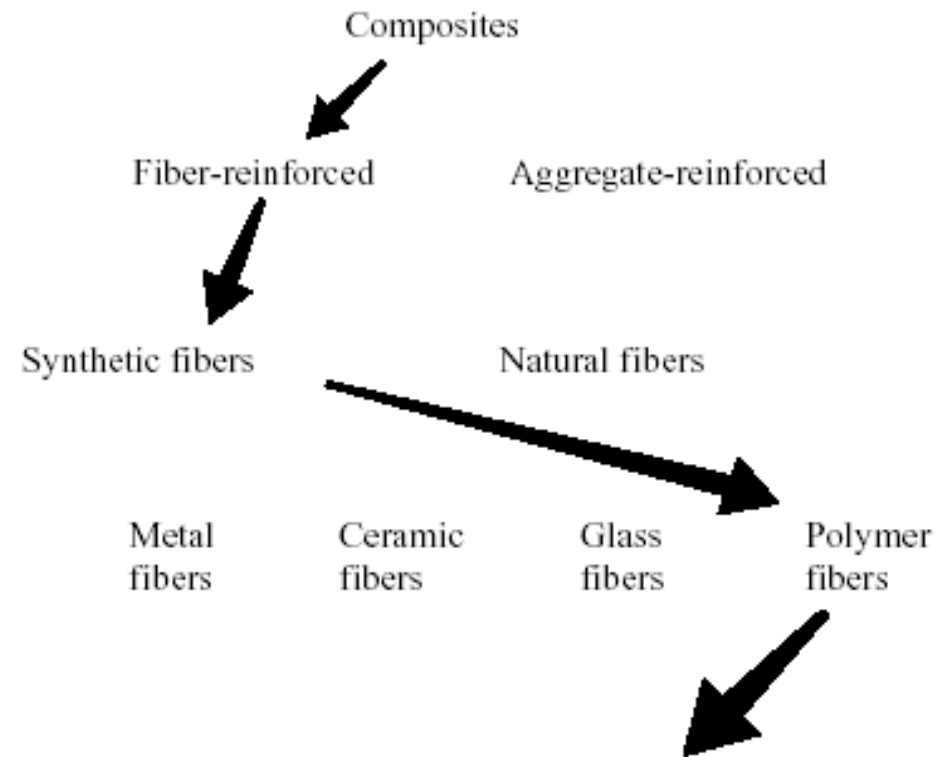
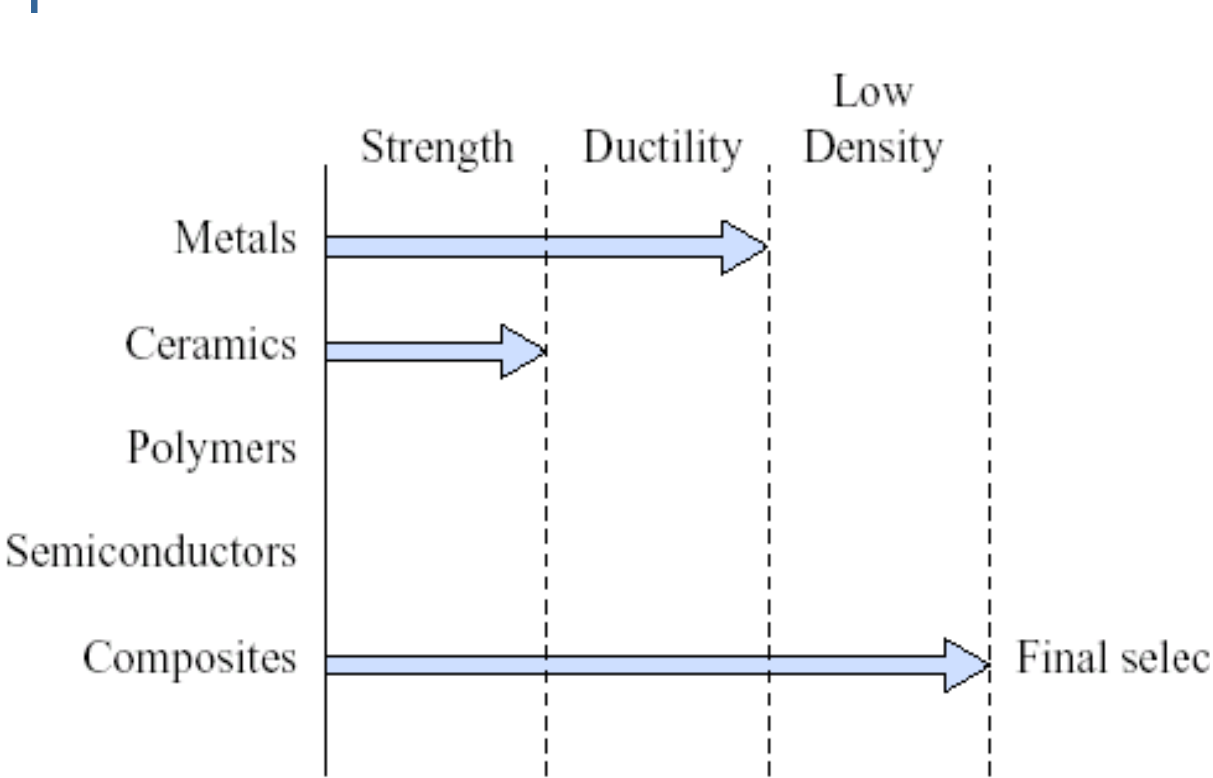


J.F. Shackelford, Introducción a la Ciencias e Ingeniería de Materiales para Ingenieros; Prentice Hall

ASTM A414 – Grade G	
= iron	+ 0.31 wt % C max
	+ 1.35 wt % Mn max
	+ 0.035 wt % P max
	+ 0.04 wt % S max

Pasos en la selección de un material: **Contenedor de la gasolina de un coche de Fórmula 1**

Evaluar requisitos para un **contenedor a presión**



Kevlar 49 aramid* fibers
wound in an epoxy matrix
*aromatic polyamide

J.F. Shackelford, Introducción a la Ciencias e Ingeniería de Materiales para Ingenieros; Prentice Hall