

PROPIEDADES DE LOS MATERIALES:



PROGRAMA DE TECNOLOGÍA MECÁNICA

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA

PRINCIPALES PROPIEDADES MECÁNICA DE LOS MATERIALES

VOLUMÉTRICAS

Dureza

Tenacidad

Resistencia (A la tracción, a la fluencia, a la fatiga, a la corrosión, al desgaste)

Ductilidad

Maleabilidad

Fragilidad

Rigidez

DE SUPERFICIE

Resistencia al desgaste

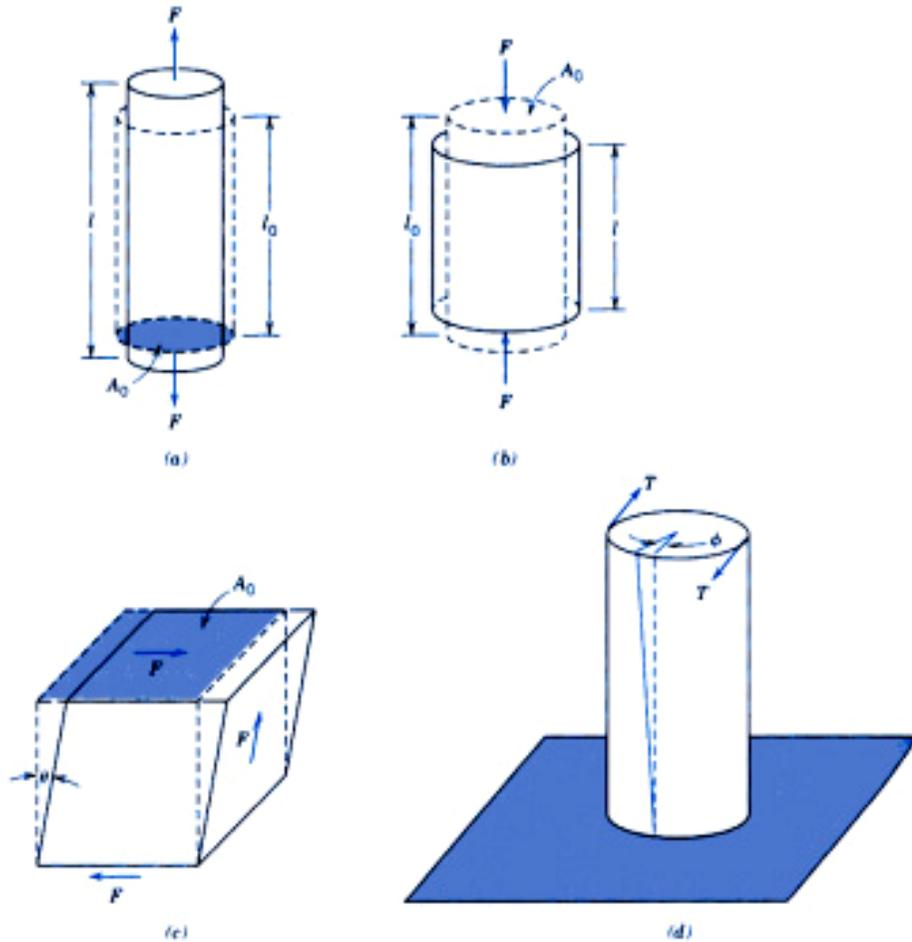
Resistencia a la corrosión

PROPIEDADES MECÁNICAS DE LOS MATERIALES

- ***Principales Ensayos Mecánicos:***
- ***Ensayo de tracción;***
- ***Ensayo de flexión;***
- ***Ensayo de impacto;***
- ***Tenacidad a la fractura***
- ***Ensayo de dureza;***
- ***Ensayo de fatiga;***
- ***Ensayo de fluencia (“creep”).***

Efectos de la temperatura

Ensayo	Condiciones del ensayo	Magnitudes medidas	Propiedades determinadas
Tracción	<i>Temp. Cte, Vel. De deformación \approx Constante. Puede ser realizado en varias temperaturas</i>	<i>Fuerza, Alargamiento, Estricción,</i>	<i>Módulo de elasticidad, límite de fluencia, límite de resistencia, tensión de ruptura, alargamiento total y uniforme, límite elástico.</i>
Flexión	<i>Temp. Cte o Puede ser realizado en varias temperaturas</i>	<i>Fuerza y deflexión</i>	<i>Módulo de ruptura a flexión</i>
Dureza	<i>Temp. Cte, generalmente la ambiente</i>	<i>Fuerza y área, (o penetración) de la indentación</i>	<i>Dureza de acuerdo a la escala, HRC, HB, HV, etc</i>
Fluencia (Creep)	<i>La fuerza o tensión es aplicada cte. Temperatura Cte y alta. Carga Cte. Puede ser realizado en varias temperaturas</i>	<i>Alargamiento y Tiempo</i>	<i>Resistencia a la fluencia y tiempo de fluencia</i>
Impacto	<i>Puede ser realizado en diferentes temperaturas. Alta velocidad de aplicación de carga</i>	<i>Energía absorbida por el material</i>	<i>Resistencia al impacto y temperatura de transición dúctil – frágil</i>
Fatiga	<i>Esfuerzos alternados conteniendo tracción. Temp. Cte o Puede ser realizado en varias temperaturas</i>	<i>Número de ciclos o vida del material</i>	<i>Resistencia a la fatiga y límite de fatiga</i>



a) Representación esquemática de como una carga de tracción produce un alargamiento.

b) Deformación por compresión

c) Deformación por esfuerzo cortante

d) Deformación debida a esfuerzos de torsión

Nota: Las líneas ocultas representan el cuerpo antes de la deformación.

- **Ensayo de tracción:**

- Tensión de ingeniería: $\sigma = F/A_0$

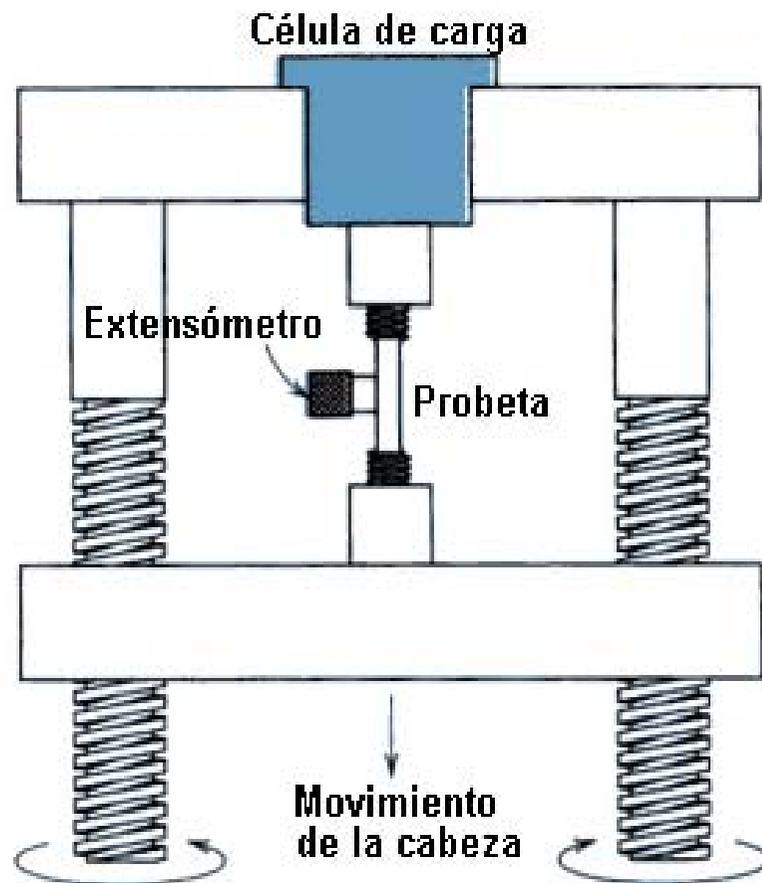
- Deformación de ingeniería:

$$\varepsilon = (l_f - l_0) / l_0 = \Delta l / l_0$$

EL ENSAYO DE TRACCIÓN, NORMA ASTM A371

La máquina y el cuerpo de prueba (probeta) para el Ensayo de tracción

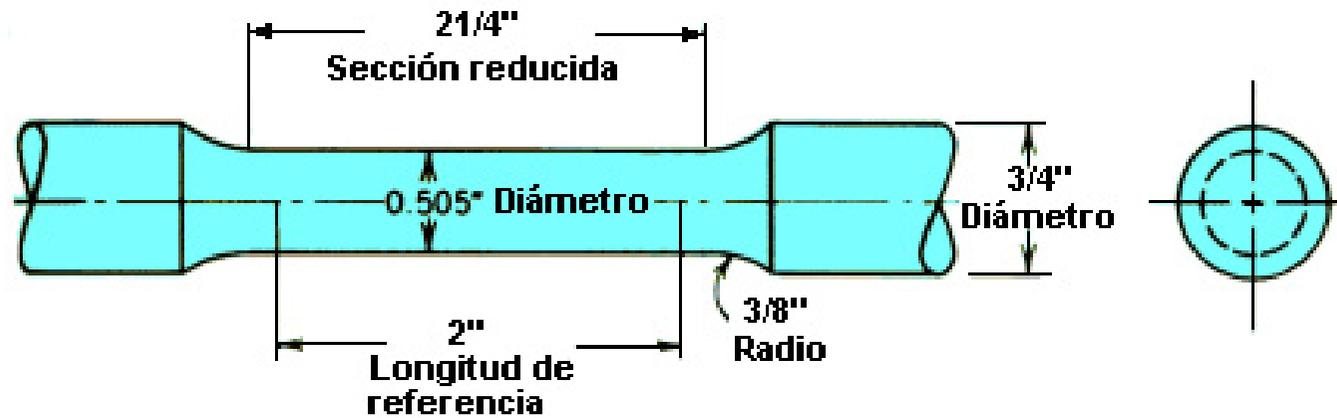
- *La máquina de Ensayo:*



Representación esquemática de una máquina usada en la realización de un ensayo de tracción. La probeta es alargada por el movimiento de la cabeza. La célula de carga y el extensómetro miden la magnitud de la carga aplicada y la elongación respectivamente

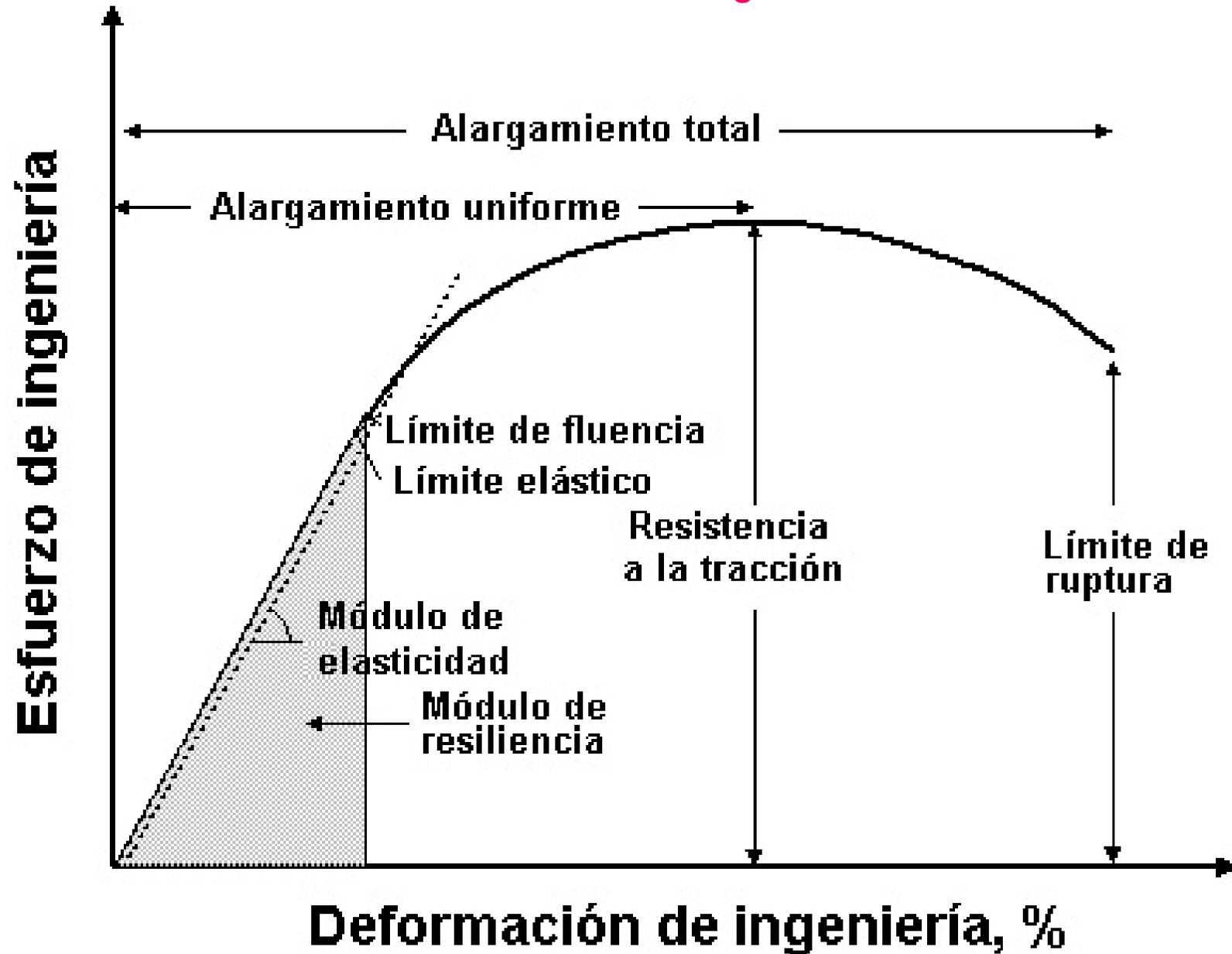


- ***El cuerpo de prueba (probeta para materiales metálicos)***
- ***Observación: existen numerosas geometrías de probetas (planas, cilíndricas, etc.) con diversas dimensiones.***



Probeta de tracción
con sección circular

Determinación de propiedades mecánicas a partir de la curva de tracción ingenieril



Ensayo de Tracción: La Curva de ingeniería y la Curva Real

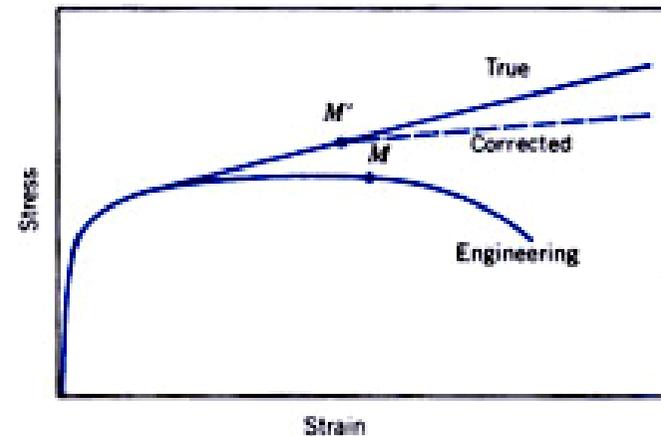


FIGURE 6.15 A comparison of typical tensile engineering stress–strain and true stress–strain behaviors. Necking begins at point M on the engineering curve, which corresponds to M' on the true curve. The “corrected” true stress–strain curve takes into account the complex stress state within the neck region.

Sometimes it is more meaningful to use a true stress–true strain scheme. **True stress** σ_T is defined as the load F divided by the instantaneous cross-sectional area A_t over which deformation is occurring (i.e., the neck, past the tensile point), or

$$\sigma_T = \frac{F}{A_t}$$

$$\sigma_T = \sigma(1 + \epsilon)$$

$$\epsilon_T = \ln(1 + \epsilon)$$

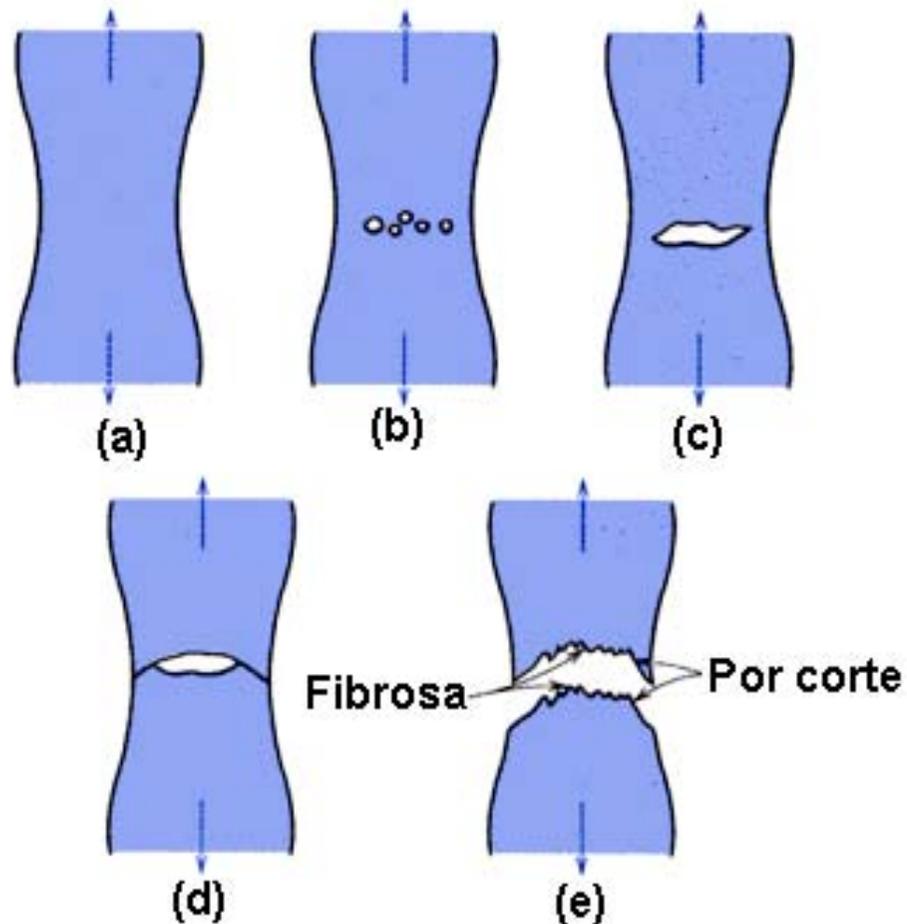
Furthermore, it is occasionally more convenient to represent strain as **true strain** ϵ_T , defined by

$$\epsilon_T = \ln \frac{l_t}{l_0}$$

If no volume change occurs during deformation, that is, if

$$A_t l_t = A_0 l_0$$

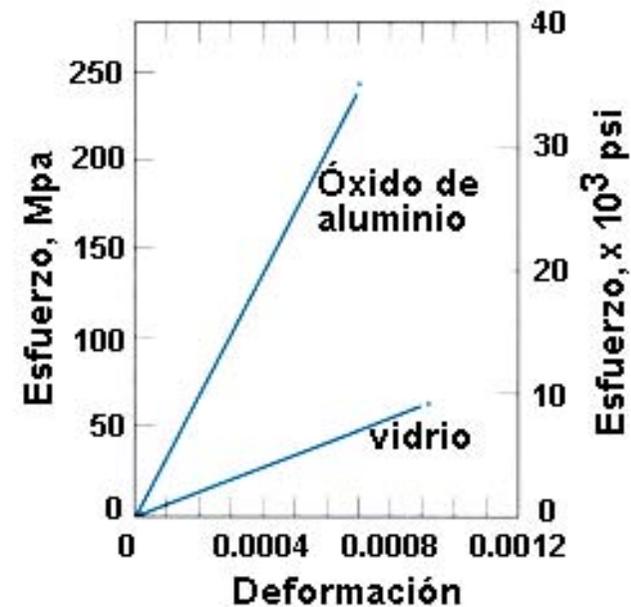
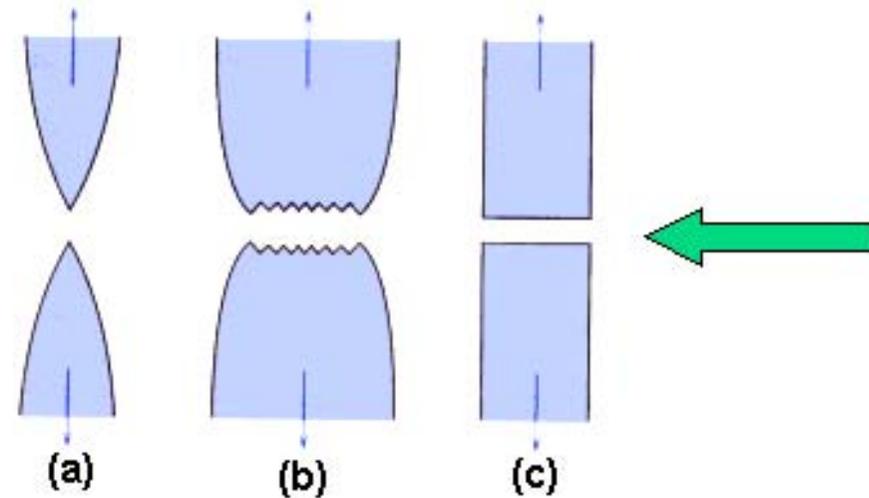
true and engineering stress and strain are related according to



Diferentes estados de la fractura en forma de copa y cono después durante un ensayo de tracción (a) Cuello inicial. (b) formación de pequeñas cavidades. (c) coalescencia de cavidades para formar grietas. (d) propagación de grietas. (e) fractura final por corte a 45° con respecto a la dirección de tracción.

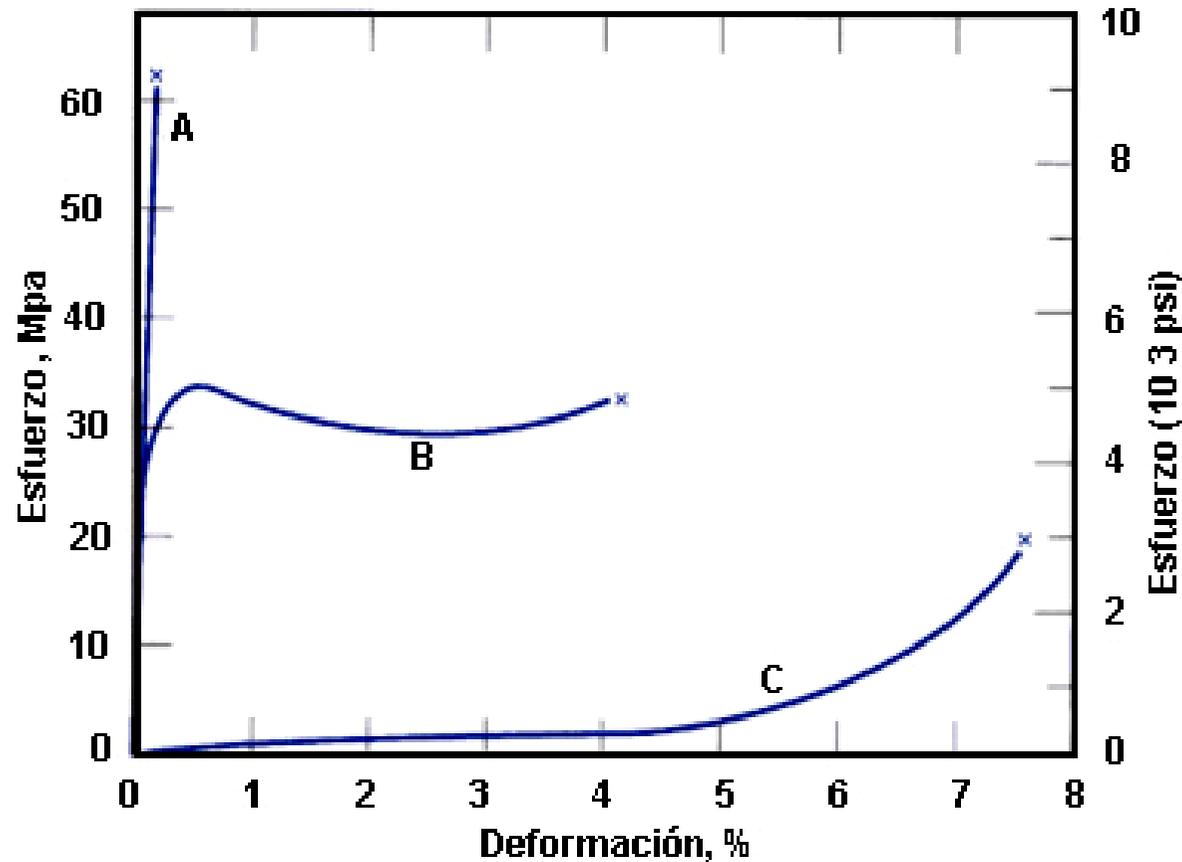
Curvas de Tracción y Fractura para diferentes materiales

- (a) *Fractura de un material dúctil, el cuello de la probeta es casi un punto.*
- (b) *Fractura dúctil moderada después de la formación del cuello.*
- (c) *fractura frágil sin ninguna deformación plástica*



Curvas de Tracción de materiales (Frágil, Dúctil y

Elastomérico)



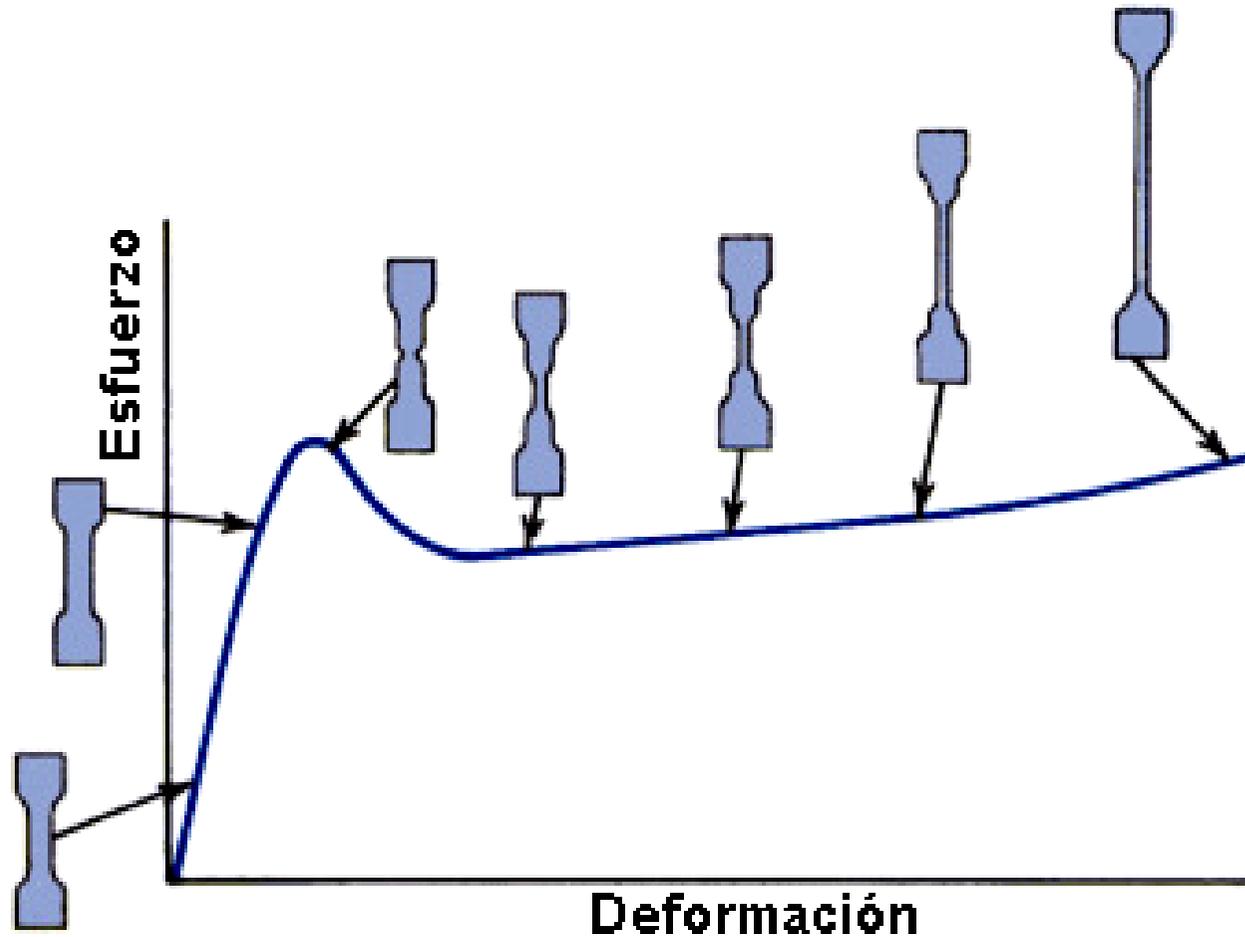
Comportamiento de una curva esfuerzo – deformación para materiales:

Frágiles (curva A),

Dúctiles (curva B,

Altamente elásticos (elastómeros)

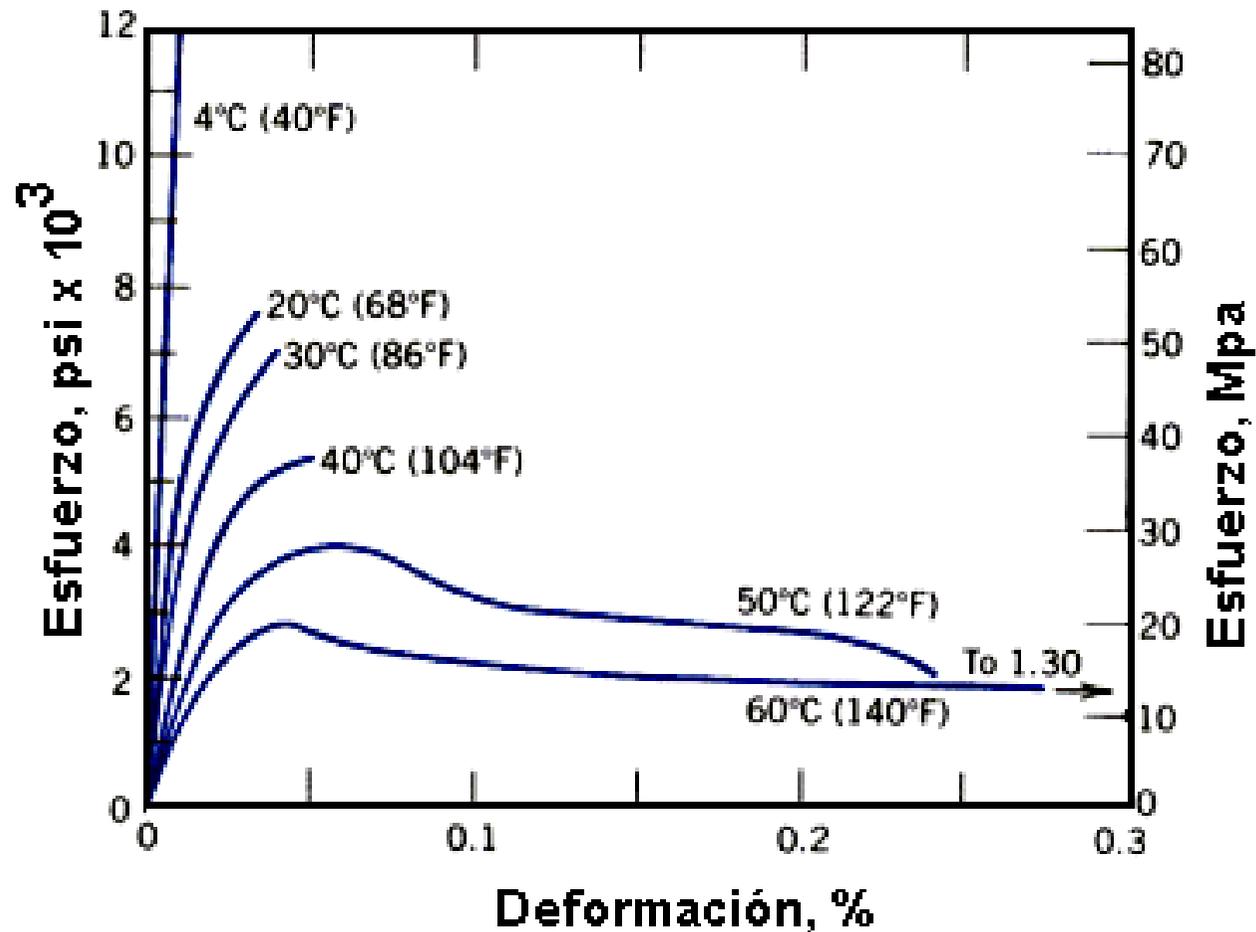
polímeros (curva C),



Curva esfuerzo-Deformación esquemática para un polímero semicristalino. Aquí son presentados varios estados de deformación de la probeta de acuerdo al esfuerzo aplicado

Efecto de la Temperatura

15



Influencia de la temperatura sobre las características de la curva esfuerzo-deformación de un polímero semicristalino