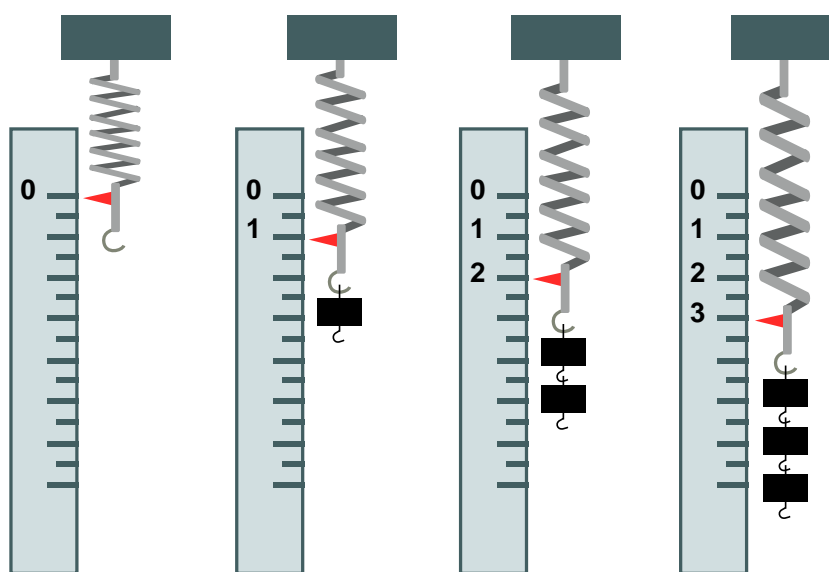


Actividad 5 | Recurso 2 | 5.º grado

Elasticidad¹

Cuando un objeto es sometido a fuerzas externas, sufre cambios de tamaño o de forma, o de ambos. Tales cambios dependen del arreglo de los átomos y su enlace en el material. Por ejemplo, un resorte puede estirarse o comprimirse por fuerzas externas.



Estiramientos de resortes

Al colgar una pesa en un resorte, este se estira; al colgar más peso, se estira más. Si se quitan las pesas, el resorte regresa a su longitud original. Entonces decimos que el resorte es elástico.

La elasticidad es la propiedad de cambiar de forma cuando actúa una fuerza de deformación sobre un objeto, y este regresa a su forma original cuando dicha fuerza cesa. No todos los materiales regresan a su forma original cuando se les aplica una fuerza deformante y después se retira. Los materiales que no regresan a su forma original, después de haber sido deformados, se llaman inelásticos. La arcilla, la plastilina y la masa de repostería son materiales inelásticos. También el plomo es inelástico, porque se deforma con facilidad de manera permanente.

Al colgar una pesa en un resorte, actúa sobre ella la fuerza de gravedad. El estiramiento es directamente proporcional a la fuerza aplicada. Esta relación fue reconocida a mediados del siglo XVI por el físico inglés Robert Hooke, contemporáneo de Isaac Newton, y se le llama ley de Hooke. La cantidad de estiramiento o de compresión se representa como Δx (cambio de longitud), es directamente proporcional a la fuerza aplicada (F). En notación abreviada:

$$F \sim \Delta x$$

¹ Adaptado de Hewitt, P. (2007). *Física conceptual*. 10^{ma} edición. Editorial Pearson Educación, pp. 233-234.



Si un material elástico se estira o se comprime más allá de cierta cantidad, ya no regresa a su estado original, y permanece deformado. La distancia más allá de la cual se presenta la distorsión permanente se llama límite elástico. La ley de Hooke solo es válida mientras la fuerza no estire ni comprima el material más allá de su límite elástico.

Tensión y compresión

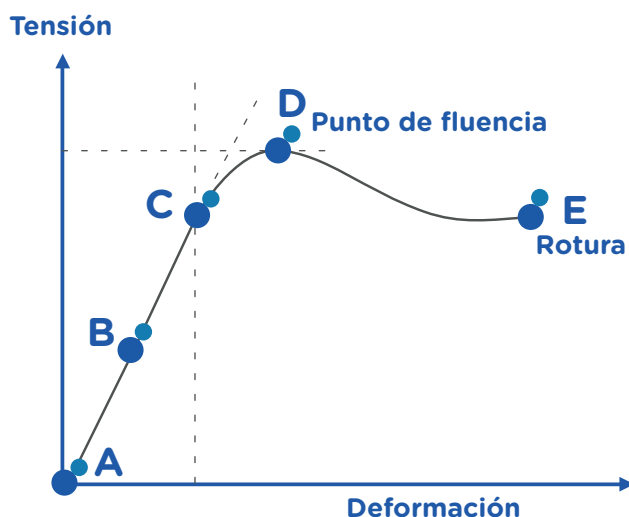
Cuando se tira de algo (o se estira) se dice que está en tensión. Cuando se aprieta algo (o se comprime), está en compresión. Dobla una regla, o cualquier varilla, y la parte doblada en el exterior de la curva está en tensión; en tanto que la parte interna curvada está en compresión. La compresión hace que las cosas se vuelvan más cortas y gruesas; mientras que la tensión las hace más largas y delgadas. Sin embargo, esto no es tan evidente en los materiales más rígidos, porque el acortamiento o el estiramiento es muy pequeño.

Propiedades mecánicas del plástico²

Son consideradas como las más importantes, debido a que constituyen los requerimientos en distintos ámbitos de las sociedades.

La selección del grado adecuado para una determinada aplicación se basa frecuentemente en la selección de propiedades mecánicas tales como resistencia al impacto, rigidez y resistencia a la tracción. Estas propiedades son medidas en ensayos realizados en laboratorio bajo condiciones normalizadas, mientras que en las aplicaciones prácticas, los materiales no están sujetos a una deformación simple y continua, además de estar sometidos a factores ambientales adversos. Justamente a esto, se hace mención en la parte que se describe la relación de las propiedades mecánicas con la temperatura y la velocidad de deformación.

La comprensión básica del comportamiento de tensión-deformación de los materiales plásticos es de suma importancia para comprender el significado físico de las propiedades mecánicas. A continuación, se describe el diagrama de tensión-deformación graficado en la figura. Para una mejor interpretación de este tipo de diagrama, es preciso definir algunos términos que están asociados al mismo.



Objetivos

- **Tensión.** Fuerza aplicada para producir deformación en un área unitaria de una probeta de ensayo. Es la relación de carga aplicada al área de sección transversal original.
- **Deformación.** Relación de la elongación a la longitud original ($\Delta l/l$). Se expresa como una relación adimensional.
- **Elongación.** Incremento de la longitud de una probeta de ensayo producido por una tensión de carga.

Definidos los parámetros, se tiene la información y su relación con las propiedades del material.

² Extraído de Petrocuyo (s. f.). *Propiedades mecánicas*. Recuperado de <http://www.petrocuyo.com/es/tecnologia/el-polipropileno/propiedades-mecanicas>



Tensión en el límite proporcional: La mayor tensión a la cual el material es capaz de mantener la carga aplicada sin ninguna desviación de la proporcionalidad tensión-deformación (ley de Hooke). El comportamiento del plástico debajo del límite proporcional es elástico y por lo tanto las deformaciones son recuperables. Esta parte de la curva representa el rango de utilidad total para la mayor parte de las aplicaciones, es raro que los productos elaborados sean útiles para su uso si las tensiones a las que será sometido exceden este punto. Este valor de tensión está debidamente señalado en el diagrama de tensión-elongación de la figura con la letra C.

Esfuerzo de tracción en la fluencia: El primer punto en el cual ocurre un aumento de la deformación sin que aumente la tensión. A menos que se especifique otra cosa, esta tensión es la que corresponde al punto de fluencia. En el diagrama tensión-deformación el punto de fluencia está señalado con la letra D.

Resistencia máxima: La máxima tensión unitaria que un material resiste cuando está sujeto a una carga aplicada en compresión, tracción o corte; cualquier incremento en la tensión lleva a la fractura de la muestra. En el diagrama tensión-deformación el punto de fluencia está señalado con la letra E.

