



## ESFUERZOS Y DEFORMACIONES



La nube que observas en las fotografías se deforma fácilmente cuando se aplica una fuerza sobre ella porque es de un **material elástico**. Sin embargo, en una estructura de **material más rígido** la deformación no es tan apreciable. Para saber a qué tipo de esfuerzo estás sometiendo dicha estructura tendremos que imaginar qué deformación se produciría si fuese de un material más elástico.

### 3. ESFUERZOS

¿Qué efectos crees que producen las fuerzas en el interior de los cuerpos?

**S**ostengamos con la mano de nuestro dedo índice, si lo retorciémos o si apretamos nuestras palmas una contra la otra, experimentaremos una tensión que crece al aumentar la fuerza que ejercemos. Podemos notar, además, que el tipo de sensación es distinto en cada caso, porque hemos aplicado las fuerzas de manera diferente. Estas fuerzas provocan deformaciones de distinto tipo en los objetos. Las tensiones internas que aparecen en una estructura sometida a la acción de una o varias cargas se denominan **esfuerzos**.

Llamamos **esfuerzo** a la tensión interna que experimentan todos los cuerpos sometidos a la acción de una o varias fuerzas.

#### 3.1. Tipos de esfuerzos

Observa las imágenes que aparecen en el margen y comenta con tus compañeros. ¿Cómo son las fuerzas que actúan sobre la nube en cada caso? ¿Qué deformación producen? Con la ayuda de tus compañeros, relaciona cada tipo de esfuerzo explicado a continuación con cada una de estas imágenes.

Podemos clasificar los esfuerzos, según la deformación que producen, en los siguientes: **tracción, compresión, torsión y cizalladura o cortante**.

##### Tracción

■ Se produce cuando las fuerzas tratan de **estirar** el cuerpo sobre el que actúan. ■ Estas fuerzas son opuestas y actúan en la misma dirección y sentido contrario, hacia el exterior del cuerpo. ■ Algunos objetos sometidos al esfuerzo de tracción son, por ejemplo, las gomas de un tirachinas, los tirantes de un puente, la cuerda de una persiana o la cadena de la que cuelga una lámpara.



##### Compresión

■ Aparece cuando las fuerzas tratan de **aplastar o comprimir** un cuerpo. ■ Son fuerzas opuestas, enfrentadas, y actúan hacia el interior del objeto. ■ Las patas de una mesa, los pilares de un puente o las piernas de una persona que permanece de pie soportan este tipo de esfuerzo.



##### Flexión

■ Aparece cuando las fuerzas intentan **doblar** el elemento sobre el que actúan. ■ Son fuerzas que no están enfrentadas. Actúan en sentido contrario y bastante separadas la una de la otra. ■ El tablero de un puente situado entre sus apoyos, las baldas de una estantería o la barra de un armario ropero son ejemplos de flexión.



##### Torsión

■ En este caso, las fuerzas intentan **retorcer** el elemento sobre el que actúan. ■ Tratan de hacer girar al cuerpo y actúan en sentido contrario. ■ La torsión aparece en un lápiz cuando sacamos punta, en una llave al girarla para abrir la puerta en un destornillador al apretar un tornillo.



##### Cizalladura o cortante

■ Este esfuerzo trata de **seccionar** el objeto en un punto determinado. ■ Aparece cuando las fuerzas se encuentran muy juntas, pero no enfrentadas, una hacia arriba y otra hacia abajo, intentando deslizar una parte del objeto sobre la otra. ■ Este tipo de esfuerzo se presenta, por ejemplo, cuando cortamos una chapa metálica con una guillotina o en la alcayata clavada en la pared de la que cuelga un cuadro.



#### Ideas claras

- Los esfuerzos son tensiones internas que aparecen en las estructuras como resultado de la acción de las cargas.
- La tracción se produce cuando se pretende estirar el cuerpo.
- La compresión aparece al intentar aplastar o comprimir el cuerpo.
- La flexión tiene lugar cuando tratamos de doblar el cuerpo.
- La torsión aparece al intentar retorcer el cuerpo.
- El esfuerzo cortante o de cizalladura se produce cuando las fuerzas intentan cortar el cuerpo.

¿Cuándo es mayor la tensión en una silla, cuando te sientas tú o cuando lo hace alguien que pesa menos? ¿Qué tipo de esfuerzo soportan las patas? ¿Cómo es más fácil romper un espagueti crudo, estirándolo o doblándolo? ¿Por qué? ¿Qué tipo de esfuerzo soportaría el espagueti en cada caso?

■ Podrías romper un alambre estirándolo? ¿Y retorciéndolo? Justifica tu respuesta. ■ Pon ejemplos de otras situaciones en las que se den los distintos tipos de esfuerzo.

Analiza los esfuerzos que aparecen en los distintos elementos del puente de la imagen. Para ello imagina una carga en su centro y visualiza cómo se deformaría cada parte.



## Instrucciones para el estudiante:

1. **Copia en tu cuaderno el tema, el objetivo y la introducción.**
2. **Lee atentamente** la información sobre los **tipos de esfuerzos** (compresión, tensión, flexión, corte y torsión).
3. Observe los ejemplos de la anterior pagina y los expuestos a continuacion y copia en tu cuaderno **dos ejemplos de cada tipo de esfuerzo** (compresión, tensión, flexión, corte y torsión) y **realiza el dibujo de uno de ellos**, mostrando cómo actúa la fuerza sobre el objeto o estructura. Procura que tus dibujos sean **claros, ordenados y con etiquetas** que indiquen el tipo de esfuerzo representado.

**Ejemplos para cada tipo de esfuerzo** (compresión, tensión, flexión, corte y torsión), todos basados en situaciones cotidianas:

### 1. Esfuerzo de Compresión

 Ocurre cuando una fuerza **aplasta o presiona** un cuerpo.

**Ejemplos:**

1. Las **columnas** de un edificio soportan el peso de los pisos superiores.
2. Una **persona sentada** en una silla ejerce compresión sobre las patas de la silla.
3. Los **ladrillos de una pared** se comprimen entre sí por el peso de toda la estructura.

### 2. Esfuerzo de Tensión

 Aparece cuando una fuerza **estira o alarga** un material.

**Ejemplos:**

1. Los **cables de un puente colgante** se tensan al sostener el peso del tablero.
2. Una **cuerda de tender ropa** se estira al colgar prendas mojadas.
3. Los **tensores de una carpeta** mantienen la tela firme gracias a la fuerza de tensión.

### 3. Esfuerzo de Flexión

 Se produce cuando una fuerza **dobra** un cuerpo.

**Ejemplos:**

1. Una **viga de madera** se dobla ligeramente cuando se apoya peso en el centro.

2. Un  **columpio** se flexiona hacia abajo cuando un niño se sienta.
  3. Una  **regla plástica** se curva al presionarla por los extremos.
- 

#### **4. Esfuerzo de Corte o Cizallamiento**

👉 Se genera cuando fuerzas **opuestas deslizan o cortan** un cuerpo en direcciones contrarias.

##### **Ejemplos:**

1. Las **tijeras** cortan el papel aplicando fuerzas opuestas.
2. Los **remaches** en una puerta resisten el esfuerzo de corte al soportar la unión de las piezas.

3. Un **tornillo** sometido a presión lateral sufre esfuerzo de corte.
- 

#### **5. Esfuerzo de Torsión**

👉 Aparece cuando se aplica una **fuerza de giro o torsión** sobre un cuerpo.

##### **Ejemplos:**

1. Al **exprimir una toalla mojada**, se aplica torsión al girarla.
2. Un **destornillador** al apretar o aflojar un tornillo.
3. El **eje de un ventilador** gira constantemente por torsión del motor.