

UNIDAD 3: ESTRUCTURAS Y MECANISMOS.

1. ¿ QUÉ ES UNA ESTRUCTURA?

Si miras a tu alrededor, todos los objetos, grandes o pequeños, y con cualquier forma, poseen una **estructura** o esqueleto que soporta su propio peso y también a otras fuerzas, y además mantienen unidos entre sí todos sus elementos, dándoles resistencia.

Estas estructuras pueden ser "**naturales**" (esqueletos de animales, panal de abejas, etc,...), y otras construidas por el hombre "**artificiales**" (puentes, edificios, etc,).

Ejercicio 1.

Completa la siguiente definición de estructura.

Todos los objetos, grandes o pequeños, y con cualquier forma, poseen una estructura o esqueleto que _____

Ejercicio 2.

Indica cuales de las siguientes estructuras son naturales y cuales artificiales.

Cueva

Esqueleto humano

Presa

Montaña

Torre

Puente

Espina de pez

Botella de plástico

Grúa

Concha de caracol.

2. ¿PARA QUÉ SIRVEN LAS ESTRUCTURAS?.

Una estructura puede tener diferentes **funciones**: soportar pesos, dar forma, proteger, etc, pero no es necesario que todas intervengan a la vez.

Vamos a ver algunas de ellas.

- **Soportar pesos:** Las estructuras deben aguantar el peso de todo lo que se apoye, o se sitúe en ellas. En un edificio los pilares y las vigas resisten el peso de los suelos, techos, paredes, y también de las personas y los muebles.
- **Resistir fuerzas externas:** La fuerza del viento, de las olas, terremotos, etc, también actúan sobre las estructuras.
- **Dar forma:** Las estructuras proporcionan la forma de la mayoría de los objetos, máquinas y construcciones. En una tienda de campaña, por ejemplo, las barras que se articulan entre sí le dan su forma características.
- **Servir de protección:** Algunas estructuras cubren a los objetos protegiendo y aislando su interior. Armaduras y chasis de máquinas.
- **Otros problemas** que pueden resolver las estructuras son:
 1. **Almacenar materiales:** Tinajas de vino, depósitos de gas, envases de cartón.
 2. **Cubrir espacios.** Bóvedas, cúpulas, techumbres.
 3. **Atravesar accidentes geográficos.** Puentes y túneles.
 4. **Crear espacios vacíos.** Canales, presas, piscinas.
 5. **Generar superficies utilizables.** Carreteras, aeropuertos, campos deportivos.
 6. **Alcanzar alturas en el espacio.** Torres, postes de luz, grúas.

Ejercicio 3.

Indica si son correctas las siguientes afirmaciones y explica tu respuesta.

- Las estructuras sólo sirven para soportar pesos.
- Sólo los edificios y los puentes tienen estructura resistente debido a su tamaño.
- Las carcasas de los electrodomésticos sirven para esconder sus piezas internas.

Ejercicio 4.

¿Qué funciones cumple la estructura de un edificio?

- a. Proteger del frío y la lluvia.
- b. Dividir cada piso en viviendas independientes.
- c. Soportar pesos y cargas y dar la forma básica al edificio.

3. TIPOS DE ESTRUCTURAS.

Existe una gran variedad de estructuras. Si se tienen en cuenta los elementos que la forma y como se combinan. Estas se pueden clasificar en:

- **Estructuras masivas o de gravedad.**
- **Estructuras laminares o de carcasa.**
- **Estructuras de armazón o armaduras.**
 - Trianguladas.
 - Entramadas.
 - Colgadas.
- **Estructuras masivas o de gravedad.** Son estructuras muy pesadas y macizas. Están formadas por superficies muy anchas y resistentes. Grandes presas, pirámides, y puentes o iglesias de piedras antiguos. Son difíciles de volcar y soportan los esfuerzos horizontales.
- **Estructuras laminares o de carcasa.** Están constituidas por láminas o paneles resistentes y delgados (carcasas) que pueden envolver o proteger a otras piezas del objeto. La resistencia la consiguen dándoles una determinada forma. Cubiertas de pabellones, carrocería de coches, carcasa de un ordenador, de una lavadora, etc..

- **Estructuras de armazón o armaduras.** Están formadas por piezas como barras, tubos, pilares, vigas, o cables unidos entre sí para formar una especie de esqueleto o armazón. Según la disposición de sus elementos pueden ser:
 - **Triangulares:** Se forman por la unión de barras que van formando triángulos. Ejemplo de estas pueden ser las torres del tendido eléctrico, grúas, puentes de hierro.
 - **Entramadas:** Tienen elementos verticales y horizontales que se unen entre sí, formando una especie de malla. Los elementos horizontales se apoyan en los verticales. Un ejemplo será la estructura de un edificio.
 - **Colgadas:** El peso es soportado por cables que están unidos a otros elementos más robustos como muros o torres resistentes. Este tipo de estructura se utiliza en los puentes colgantes.

Ejercicio 5.

Relaciona con flechas cada tipo de estructura con las siguientes construcciones.

Torre de alta tensión

Estructura Masiva.

Puente colgante

Estructura Triangulada.

Edificio

Estructura Laminar.

Pirámide

Estructura Entramada.

Carcasa de un ordenador

Estructura Colgada.

Ejercicio 6.

Indica qué tipo de estructura tienen los siguientes productos.

- Pared de un embalse _____
- Walkman _____
- Estantería _____
- Tienda de campaña _____

Ejercicio 7.

Relaciona, completando las frases, cada tipo de estructura con su definición.

Estructuras Colgadas. Estructuras Trianguladas. Estructuras Entramadas.

Estructuras Laminares. Estructuras Masivas o de Gravedad.

- _____ Son estructuras muy pesadas y macizas. Están formadas por superficies muy anchas y resistentes.
- _____ Están constituidas por láminas o paneles resistentes y delgados (carcasas) que pueden envolver o proteger a otras piezas del objeto. La resistencia la consiguen dándoles una determinada forma.
- _____ Se forman por la unión de barras que van formando triángulos.
- _____ Tienen elementos verticales y horizontales que se unen entre sí, formando una especie de malla. Los elementos horizontales se apoyan en los verticales.
- _____ El peso es soportado por cables que están unidos a otros elementos más robustos como muros o torres resistentes.

Ejercicio 8.

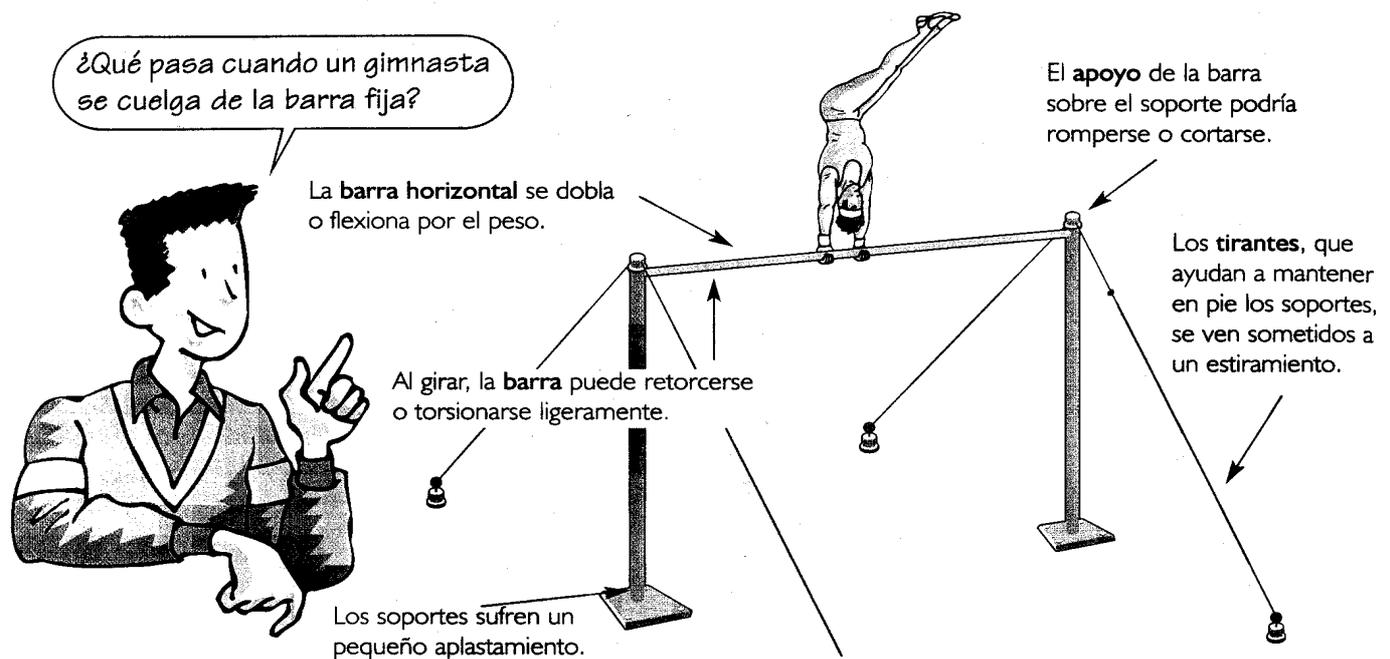
¿Cuál es la función de una presa de agua?

Ejercicio 9.

¿A qué tipo de estructura corresponde una mesa?

4. CÓMO FUNCIONAN LAS ESTRUCTURAS.

Las estructuras están formadas por varias piezas o elementos. Cada elemento ayuda, a su manera, a que la figura no se rompa o caiga. Esto lo podemos ver en el siguiente ejemplo.

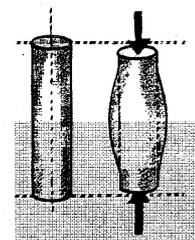
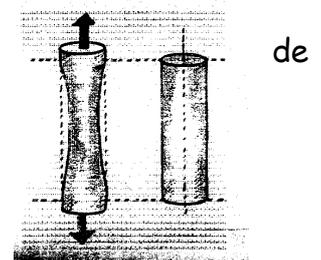


Todos los elementos del aparato de gimnasia ayudan a soportar el peso del atleta. De la misma forma ocurre con los elementos de cualquier objeto, que contribuyen a que sea resistente.

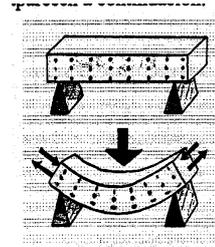
5. TIPOS DE ESFUERZOS.

Cuando una estructura soporta un peso u otra fuerza, cada uno de sus elementos están sometidos a unos esfuerzos internos. Los tipos de esfuerzos que podemos encontrar son:

- **Tracción o tensión.** Si aplicamos una fuerza en los extremos un elemento resistente, estas provocan que el elemento se estire o **traccione**, aumentando su longitud. Ejemplo de esto sería cuando colgamos un peso del extremo del cable de una grúa, o en la bolsa de la compra, etc...
- **Compresión.** Cuando aplicamos unas fuerzas de sentido contrario, en los extremos de un elemento resistente, tienden a acortar o **comprimir** su longitud. Pueden producir acortamiento, aplastamiento o pandeo. Ejemplo: La peana de una estatua tiende a disminuir su altura debido al peso de la estatua, que produce un esfuerzo de compresión, también lo encontramos en las patas de un mueble, o en la suela del zapato, etc...

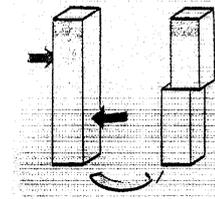


- **Flexión.** Si tenemos un elemento apoyado en sus extremos y colocamos un peso sobre este, hace que nuestro elemento se doble, **flexionándose**. Esto se produce al saltar en la tabla de trampolín, en los tablones de un puente, en una estantería, o una viga de un edificio, etc...

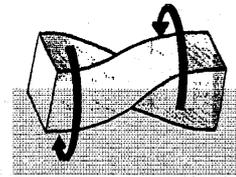


un
en

- **Cizalla o Cortadura.** Se produce cuando dos fuerzas de sentido contrario y muy cercas una de otra, como si fuera unas tijeras, actúan sobre el objeto, intentando **cortarlo**. Encontramos este tipo de esfuerzo cuando cortamos con unas tijeras o con unos alicates, con un hacha, un cuchillo, etc....



- **Torsión.** Las fuerzas tienden a **torcer** o retorcer al objeto. Tenemos un ejemplo cuando exprimimos un paño mojado, o cuando apretamos un tornillo con el destornillador, también cuando sacamos punta al lápiz.



- **NOTA:** PODEMOS USAR COMO RECURSO DIDÁCTICO, PARA EXPLICAR LOS TIPOS DE ESFUERZOS, UN TROZO DE ESPONJA DE POLIURETANO.

Ejercicio 10.

¿Cómo es más fácil romper un espagueti que está crudo: estirándolo o doblándolo?
Piensa porqué?

Ejercicio 11.

¿Podrías romper un alambre estirándolo? ¿Y retorciéndolo? Piensa Porqué?

Ejercicio 12.

Relaciona mediante flechas cada uno de los objetos con el esfuerzo que soporta.

Tracción

Patas de la mesa.

Compresión

Viga.

Flexión

Torsión

Cizalla

Cadena con colgante.

Guillotina.

Sacar punta al lápiz.

Ejercicio 13.

Relaciona cada objeto con los esfuerzos correspondientes.

Patatas de una mesa, viga, al cortar con una guillotina, cadena con colgante, tirante de un puente, suela de zapato, sacar punta a un lápiz, unos alicates, escurrir una bayeta, estante, trampolín, asa de un bolso, pedestal de una estatua, tablón de un puente, girar el pomo de un puerta, una cizalla, bolsa de la compra, atornillar un tornillo, un hacha, un cuchillo.

Tracción _____

Compresión _____

Flexión _____

Torsión _____

Cizalla _____

Ejercicio 14.

Relaciona los siguientes efectos con su respectivo esfuerzo.

Estiramiento, aplastamiento, doblado de la pieza, retorcimiento, corte.

Flexión _____

Torsión _____ Cizalla _____

Compresión _____

Tracción _____

Ejercicio 15.

Completa cada definición con las siguientes palabras.

Compresión, cizalla, torsión, cortante, flexión.

_____ cuando las fuerzas intentan estirar el cuerpo.

_____ cuando las fuerzas tratan de comprimir el cuerpo.

_____ cuando las fuerzas tratan de doblar el cuerpo.

_____ cuando las fuerzas tratan de retorcer el cuerpo.

_____ cuando las fuerzas intentan cortar el cuerpo.

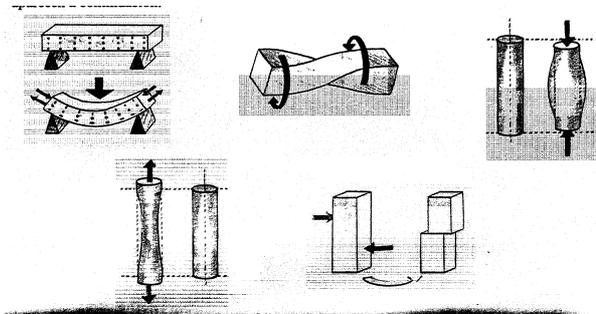
Ejercicio 16.

Marca la respuesta correcta. Cuando un peso actúa sobre una pieza tiende a doblarla, se dice que está sometida a un esfuerzo de:

- a. TRACCIÓN
- b. TORSIÓN
- c. FLEXIÓN.

Ejercicio 17.

¿Qué tipo de esfuerzo actúa en cada caso?



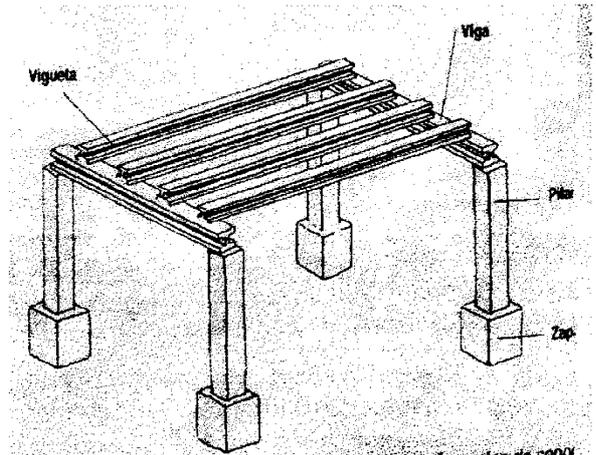
6. ELEMENTOS RESISTENTES DE LAS ESTRUCTURAS.

Casi todas las estructuras están formadas por varios elementos. Que la estructura sea estable depende de la forma que tenga, de los materiales que está construida y de como estén colocados cada uno de los elementos. Los elementos se denominan según su posición en el conjunto de la estructura.

En un edificio podemos encontrarnos los siguientes elementos:

- En primer lugar se encuentran los **Cimientos** que son la base sobre la que se apoya el edificio. Está fabricado de hormigón (cemento, arena grava, agua) y muchas veces de un enrejado metálico (barras metálicas verticales y horizontales que se cruzan), llamándose entonces hormigón armado. Sobre ellos actúan esfuerzos de compresión.

- **Pilares:** son elementos verticales que están apoyados sobre las **zapatas** (bloques de hormigón que forman los cimientos). Si los pilares tienen forma cilíndrica se llaman **Columnas**. Soporta el peso de las vigas, del suelo y demás pesos, y los transmite a los cimientos. Soportan esfuerzos de compresión.



- **Tabiques y Muros :** Son elementos verticales, que tienen poco espesor (los primeros son delgados, siendo más gruesos los muros) y mucha longitud.
- **Vigas:** Son piezas horizontales de madera, hierro, u hormigón armado. Se utilizan para soportar pesos. Están sometidas a esfuerzos de flexión. Otros elementos horizontales son las **viguetas** que son vigas más pequeñas y que se colocan cruzadas a las vigas, y están fabricadas de los mismos materiales. Entre las vigas y las viguetas forman las plantas de los edificios.
- Cuando se debe cubrir grandes distancias, como en los puentes, se utilizan vigas en forma de **Celosía**, utilizando barras trianguladas o cruzadas que se atornillan o se sueldan.
- Los **Forjados** y los **tableros** forman la base del suelo de los pisos, o de la carretera en los puentes. Se construyen apoyándose sobre las vigas.

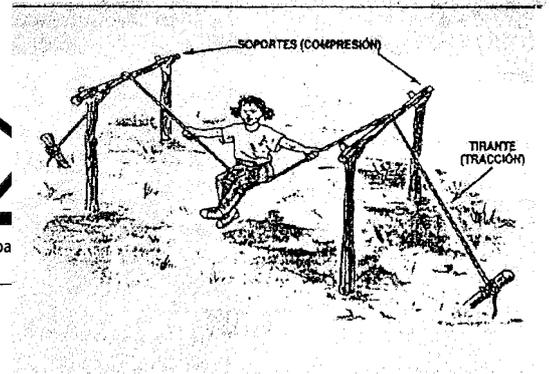
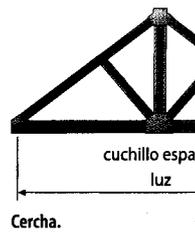
Podemos encontrar más elementos resistentes en otras estructuras.

- En muchas construcciones se usan elementos que tienen una gran anchura y longitud y poco grosor, a estos se les llama **láminas**. Consiguen ser resistentes debido a la forma que puedan tomar. Se usan para cubiertas de edificios, las carrocerías de los coches, depósitos de fluidos. Algunas veces las láminas se refuerzan con unos **nervios** o costillas.



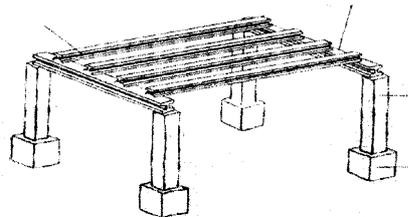
- **Tirantes:** Son elementos que se usan para soportar pesos. Normalmente son cables o barras que por un extremo sostienen el tablero de un puente y por el otro están fijados a un elemento resistente (pilar). También ayudan a mantener verticales elementos de gran altura, como antenas, grúas, postes, son los llamados **vientos**.

- **Barras Triangulares:** Suelen ser metálicas, con diferentes formas. A las uniones de las barras se les llaman nudos, que se deben construir con cuidado para que la estructura sea resistente.



Ejercicio 18.

Indica a que tipo de estructura pertenece la siguiente imagen, y el nombre de los elementos que aparecen.



Ejercicio 19.

De las siguientes afirmaciones. Di si cuales son verdaderas y cuales falsas.

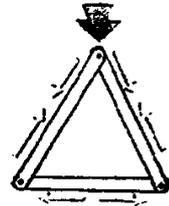
- Los Cimientos están fabricado de madera dura y de plásticos resistentes.
- Las láminas consiguen ser resistentes debido a la forma que puedan tomar. Las
- Los Tirantes son cables o barras que por un extremo sostienen el tablero de un puente y por el otro están fijados a un elemento resistente (pilar).
- Vigas son piezas verticales de madera, hierro, u hormigón armado.

7. ESTRUCTURAS TRIANGULADAS.

Para estructuras de gran tamaño, como torres, puentes, cubiertas de edificios), se utilizan normalmente barras de madera o metal unidas entre sí, formando triángulos.

El triángulo es el único polígono que no se deforma cuando se le aplica una fuerza.

Cualquier otra forma geométrica que tengan los elementos de una estructura no será rígida hasta que no se triángule.



El triángulo es el único polígono que no se deforma cuando actúa sobre él una fuerza.

Vamos a comprobar que el triángulo es la figura indeformable.

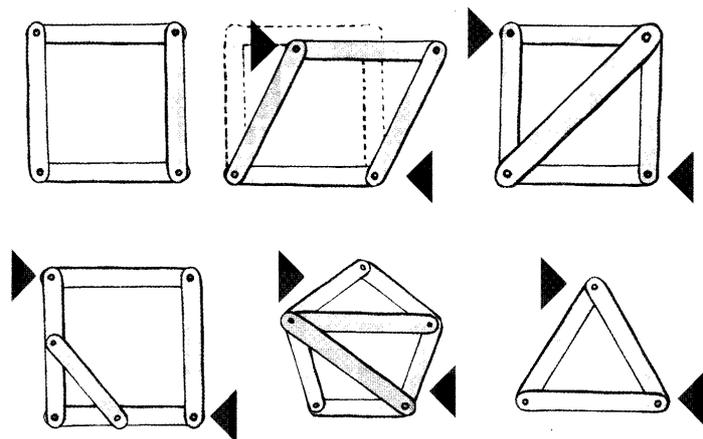
Construiremos distintos polígonos (utilizando palillos de madera) que uniremos con encuadernadores o puntas que los atraviesen.

Si empujamos dos vértices del polígono este se deforma. Esto sucede en todos los polígonos menos en el triángulo que no modifica su forma.

Los otros polígonos pueden

hacerse rígidos triangulándolos, es decir, colocando nuevas barras entre sus esquinas formando triángulos.

Cuando se trata de estructuras metálicas, se hacen necesarios elementos resistentes que faciliten la unión. Se trata de las **cartelas y cartabones**, piezas de metal que se pueden soldar o atornillar las barras. Si queremos que las uniones sean desmontables usamos tornillos y tuercas. y si las uniones son fijas soldaremos las barras.



[Cálculo del número de barras.

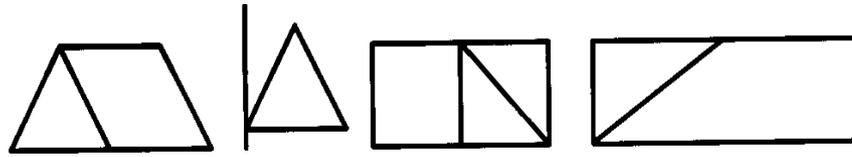
Se forma la estructura a partir de un triángulo.

Si n = nudos y b = barras.

Tenemos que $b = 2n - 3$. El mínimo n° de barras, en una estructura de nudos, necesarios para la estructura sea rígida.]

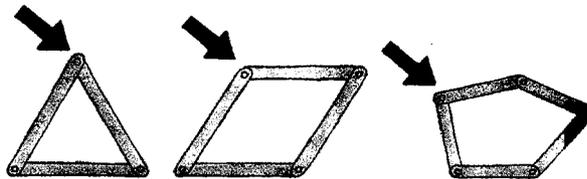
Ejercicio 20.

Añade barras a estas estructuras para formar triángulos y conseguir que sean indeformables.



Ejercicio 21.

¿Qué ocurriría si presionas en su vértice los siguientes marcos construidos con piezas articuladas?. ¿Cómo puedes evitar que se deformen?.



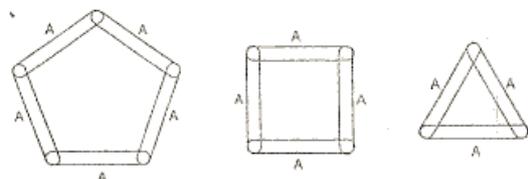
Ejercicio 22.

Muchas estructuras se construyen con barras unidas en forma de triángulos. ¿A qué se debe esa distribución?

- a. Para ahorrar material.
- b. Porque el triángulo no se deforma.
- c. Porque resultan más atractivas.

Ejercicio 23.

¿Cuál de las siguientes estructuras es más resistente?. ¿Por qué?. Representálas de forma que sean más resistentes si se puede.



Ejercicio 24.

a) Si una estructura va a tener uniones fijas, ¿Qué se utiliza para unir las barras en los nudos?

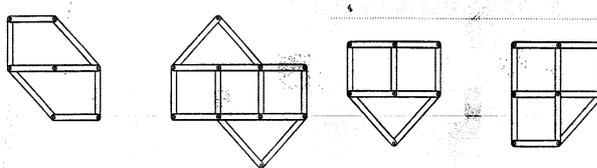
b) Si queremos que las uniones sean desmontables, ¿Qué utilizaremos?

Ejercicio 25.

¿Qué significa triangular una estructura?

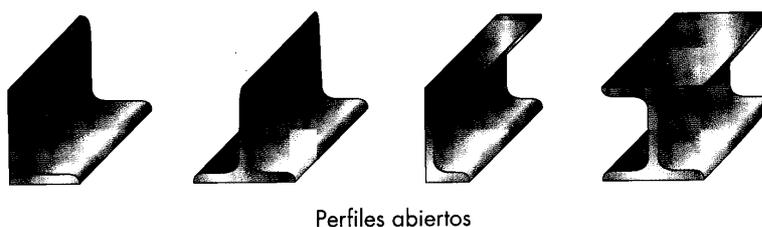
Ejercicio 26.

Las estructuras que aparecen en la imagen no son rígidas. Estudia detenidamente cada uno de los casos, y coloca el mínimo número de barras que distintas estructuras hagan que las pasen a ser rígidas.



8. PERFILES.

Son barras metálicas con diferentes formas, que se usan en las estructuras, haciéndolas más ligeras.



9. RESISTENCIA Y ESTABILIDAD.

Una de las condiciones que debe cumplir una estructura es la de no caerse o volcarse debido a pesos o a empujones laterales. Para ello las estructuras deben ser estables. **La ESTABILIDAD de una estructura depende de su forma, de como se apoye y como se distribuyan sus pesos.**

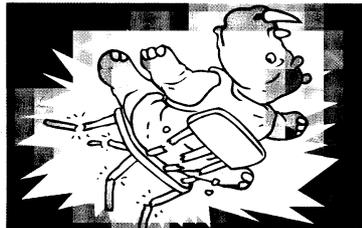
Por ello debemos tener en cuenta que:

- La estructura es más estable si el peso se encuentra en su base.
- Las estructuras bajas y anchas son más estables que las delgadas y altas.
- Se aumenta la estabilidad con un buen anclaje o cimentación.

Para hacer las estructuras más estables, aumentaremos la superficie de apoyo, incrementaremos el peso de la base, la empotraremos en el suelo, o la sujetaremos con tirantes.

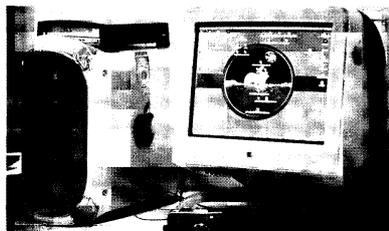
Otra función fundamental de la estructura es la de soportar pesos que actúen sobre ellas sin romperse o deformarse demasiado. **Para que esto sea posible se deben elegir los materiales adecuados, y las formas y tamaños apropiados para cada pieza.**

Por tanto las piezas deben estar fabricadas de material **resistentes** para que no se rompan y **rígidos** para que no se deformen.



Para las carcasas se utilizan plásticos rígidos y chapas de acero y aluminio.

Las estructuras de muebles suelen ser de madera o de tubo de acero.



En construcción se utiliza acero y hormigón armado.

Ejercicio 27.

Di si son verdaderas o falsas las siguientes frases:

- Las carcasas se construyen con hormigón armado.
- Los puentes actuales se construyen con chapa de aluminio y plástico.
- Los muebles se construyen, sobre todo con madera y tubos de acero.

Ejercicio 28.

¿Por qué las antenas de televisión tienen tirantes en varias direcciones?

Ejercicio 29.

Relaciona con flechas el tipo de material que se emplea, con las siguientes estructuras:

Carcasa de lavadora

Chapa de acero.

Armadura de mochila

Plástico rígido.

Muro de presa

Tubo

de aluminio.

Carcasa de TV

Hormigón armado.

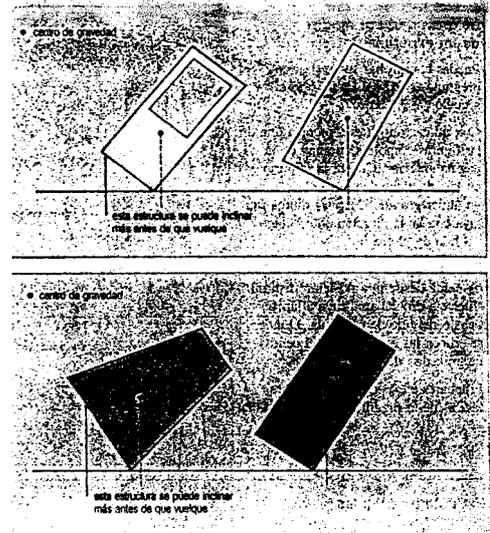
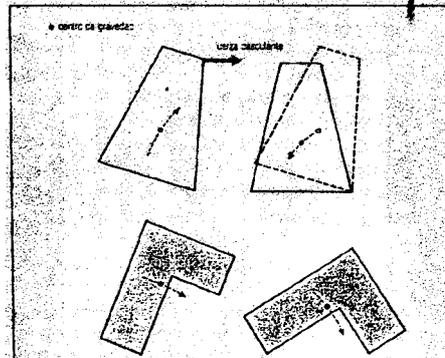
Ejercicio 30.

¿ De qué depende la resistencia a los esfuerzos de cada una de las piezas o elementos de una estructura?.

- a. De su dureza.
- b. Del material y de su forma.
- c. De que tenga poco peso.

CENTRO DE GRAVEDAD de un cuerpo es el punto donde se aplica la fuerza de gravedad, quedando el cuerpo en equilibrio. En figuras geométricas coincide con el centro de la figura.

Una estructura será más estable cuanto más bajo sea su centro de gravedad.

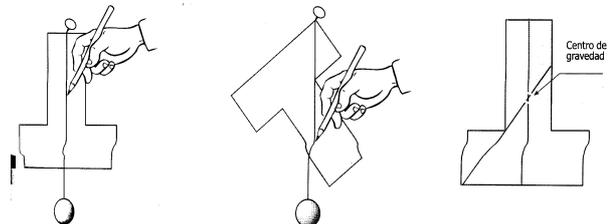


Cómo se puede calcular el centro de gravedad.

Recorta en cartulina la figura en la que quieres calcular el centro de gravedad, y con una chincheta las sujetas sobre un trozo de tablero, situado verticalmente.

De la chincheta, cuelgas un hilo con un peso en el otro extremo y marcas una línea siguiendo la trayectoria del hilo.

Pones la figura en otra posición y haces la misma operación, según se indica en el dibujo. El punto donde se cruzan las líneas que has dibujado sobre la figura es el centro de gravedad.

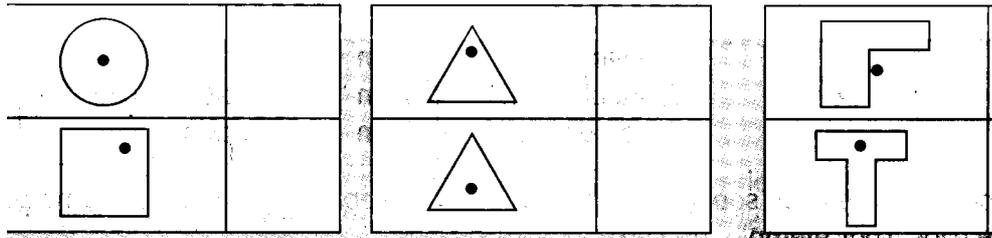


Ejercicio 31.

Apoya tu hombro y el pie izquierdo sobre la pared. Sin moverlos levanta el pie derecho alejándolo del izquierdo, ¿qué sucede?, ¿Qué le ha pasado a tu centro de gravedad?.

Ejercicio 32.

¿Cuál de las siguientes figuras tiene situado correctamente el centro de gravedad?.



Ejercicio 33.

Sopa de letras

Busca las siguientes palabras utilizadas es este tema. ESTRUCTURA ya está buscada.

C	L	O	C	K	W	I	S	E	E	S	T	R	U	C	T	U	R	A	I	S	A	D	D
B	E	A	M	E	V	I	K	E	W	H	I	C	Z	P	D	O	V	I	T	E	S	I	S
U	C	N	P	O	R	T	W	A	T	H	O	U	T	S	U	R	P	D	R	T	G	E	V
E	O	Y	T	E	N	S	N	O	N	C	I	Z	A	L	L	A	M	I	E	N	T	O	L
L	M	O	W	R	N	I	O	O	S	I	M	P	M	R	T	A	N	T	R	W	H	L	N
T	P	B	N	K	O	N	I	A	A	N	T	I	C	L	O	C	L	W	I	S	E	O	U
T	R	T	R	U	C	S	C	U	R	E	S	N	O	E	T	T	O	E	T	M	P	B	Y
W	E	Q	N	K	S	F	C	T	H	E	M	A	S	O	N	L	Y	M	V	N	M	A	E
D	S	W	E	O	R	E	A	G	U	C	O	L	G	A	N	T	E	D	R	O	L	C	A
T	I	O	R	C	X	A	R	M	A	P	L	T	S	O	F	R	R	N	A	T	D	U	R
A	O	S	T	R	C	I	T	U	R	I	O	S	W	E	L	U	N	I	R	O	N	A	M
O	N	F	R	A	D	M	I	R	T	R	E	R	N	A	T	O	U	R	F	F	F	B	A
C	S	C	L	N	E	W	T	O	S	M	E	T	R	E	I	S	E	F	R	U	A	M	Z
V	A	N	K	G	G	S	R	I	I	L	L	G	I	X	U	E	U	S	E	X	G	T	O
Z	I	B	F	O	A	M	O	E	W	O	S	R	E	S	S	I	O	R	K	A	T	A	N
O	H	G	E	N	V	N	A	R	O	N	H	L	E	N	P	T	Z	O	A	N	S	T	L
D	W	E	A	Q	U	E	N	S	T	I	F	Z	N	S	E	A	D	A	L	I	T	O	Y
I	O	F	C	O	N	S	G	T	R	U	A	C	P	I	N	O	N	C	A	N	A	R	F
G	M	C	A	N	T	I	L	E	V	E	R	F	F	U	S	C	T	S	T	R	S	S	N
I	G	O	H	T	A	N	E	D	Q	U	O	D	T	I	G	L	A	T	E	I	R	I	A
R	L	S	M	A	R	E	N	O	T	R	I	A	N	G	U	L	O	R	O	G	Y	O	T
E	N	D	T	E	O	F	R	A	M	E	W	O	R	K	N	C	A	T	E	I	L	N	A
P	S	E	S	G	N	O	E	W	A	Y	S	J	O	V	N	I	W	T	G	D	R	I	F
F	E	R	E	N	T	T	M	A	T	E	S	I	A	L	S	E	C	A	R	O	E	C	A
P	N	E	W	T	O	N	O	T	H	A	H	C	R	E	C	D	I	N	G	T	F	A	H

- VIGA
- TRACCION
- COMPRESION
- CIZALLAMIENTO
- FLEXION
- ARCO
- TORSION
- CENTRIFUGA
- NEWTON
- FUERZA
- ARMAZON
- TRIANGULO
- COLGANTE
- RIGIDO
- CERCHA
- MOMENTO
- CANTILEVER
- DOVELA

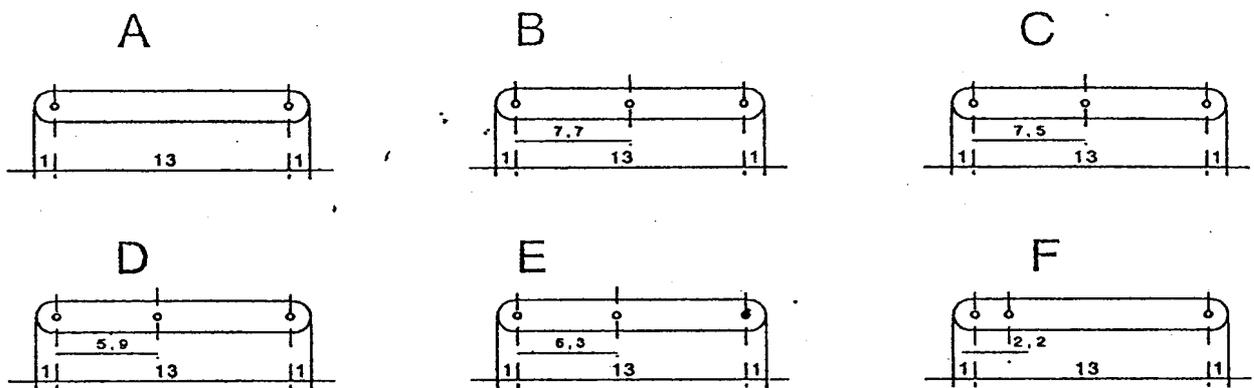
Ejercicio 34.

Construcción de figuras con palillos.

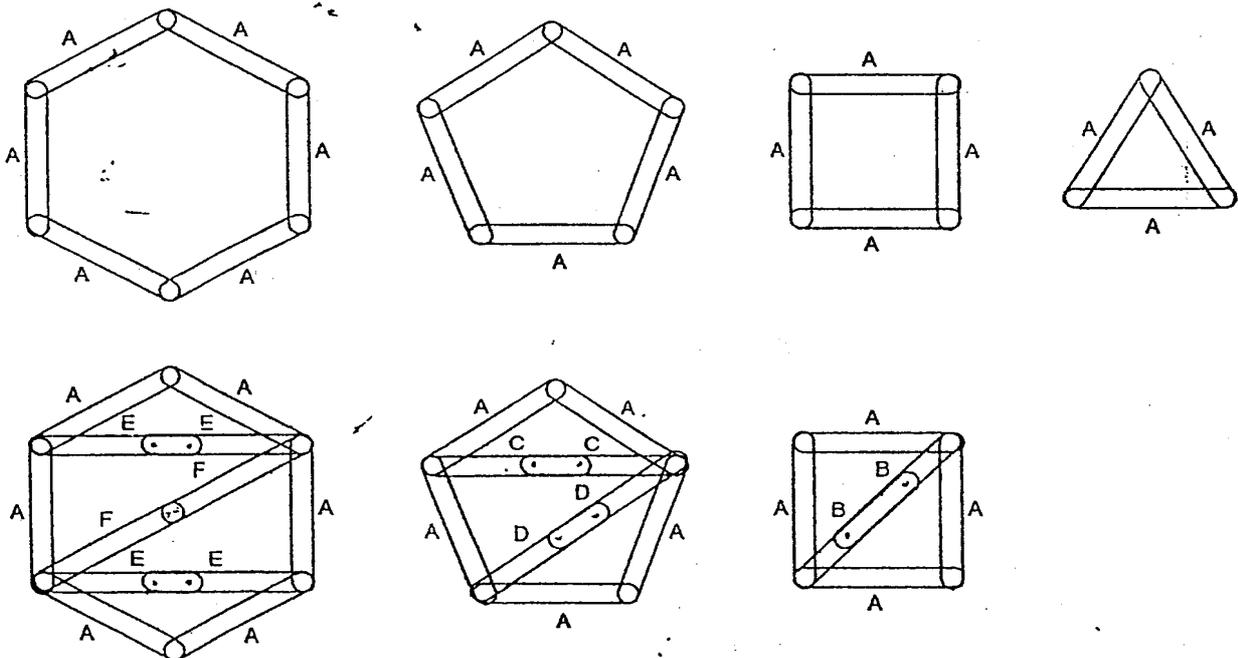
ACTIVIDAD 4: ESTRUCTURAS TRIANGULADAS

Taladra los "depresores médicos" facilitados por el profesor a la medida que indican las figuras A, B, C, D, E, F. De cada figura tienes que fabricar las siguientes cantidades:

- figura A = 18 palos
- figura B = 2 palos
- figura C = 2 palos
- figura D = 2 palos
- figura E = 4 palos
- figura F = 2 palos



Construye las figuras siguientes. Para ello ensambla los palitos con los encuadernadores, introduciéndolos por los orificios practicados al efecto. Indica de cada figura si es o no es rígida y fíjate en la figura que forman los palitos de las figuras rígidas. ¿qué conclusiones sacáis? Anotad toda la experiencia.



10.- EL MOVIMIENTO DE LAS MÁQUINAS: SUS MECANISMOS

Mira a tu alrededor

- Los **romanos** destacaron por su capacidad para crear todo tipo de máquinas.

¿Qué máquinas hacían?

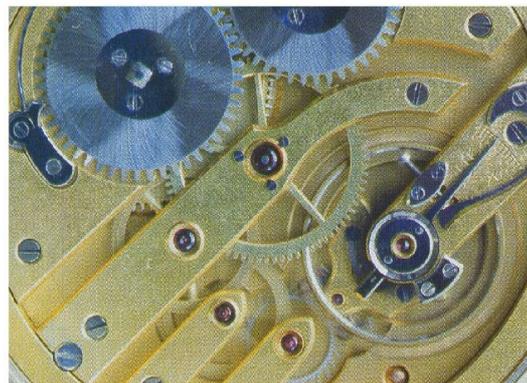


Marco Vitrubio (arquitecto del siglo I a. C.) descubrió en su tratado sobre arquitectura los principios que regulaban diferentes aparatos mecánicos, como órganos, máquinas para arrastrar o elevar pesos o agua, trabajar la tierra, catapultas y otras. Aunque no se conserva ninguna de ellas existen grabados muy antiguos con reproducciones que muestran su utilidad.

- Nuestra vida está rodeada de máquinas para casi todo.

¿Cómo son las **máquinas** en la **actualidad**?

Todas las máquinas se componen de diversos mecanismos (palancas, poleas, engranajes, etc), independientemente tamaño; desde un pequeño reloj de pulsera, cuyas manecillas marcan regularmente las horas, minutos y segundos, hasta las grandes máquinas usadas en las fábricas o la construcción, deforman fácilmente los materiales o mueven objetos pesados, como las grúas. En las ferias hay atracciones, como el tiovivo, la noria o la montaña rusa, que realizan diferentes movimientos que nos emocionan y divierten.



de su

que



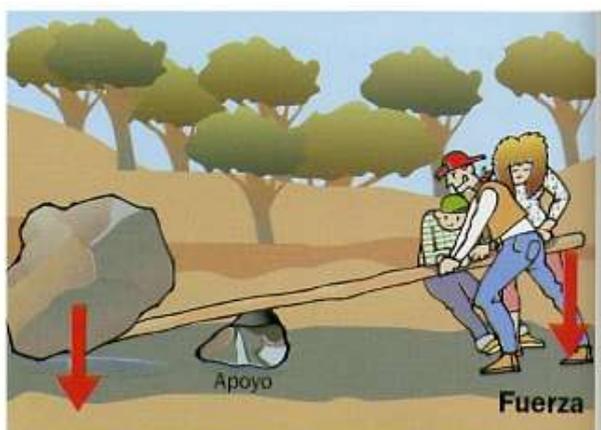
En general, todas las máquinas tienen mecanismos como **palancas**, **engranajes**, **ruedas**, etc. Gracias a ellos, el impulso proveniente del esfuerzo muscular o de un motor se traduce en el tipo de movimiento y la fuerza necesaria para que la máquina funcione.

1 11. MÁQUINAS SIMPLES

Para ahorrar esfuerzos el ser humano inventó sencillos artilugios, máquinas simples como la **polea** o la **palanca**, en los que se basan otros mecanismos más complejos.

Palancas

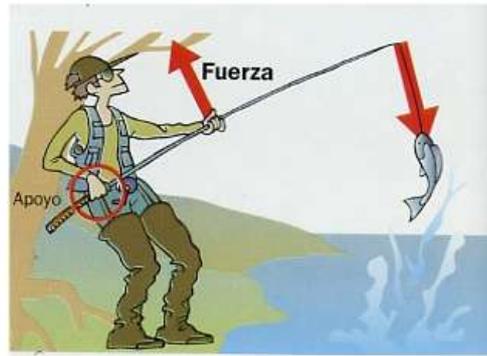
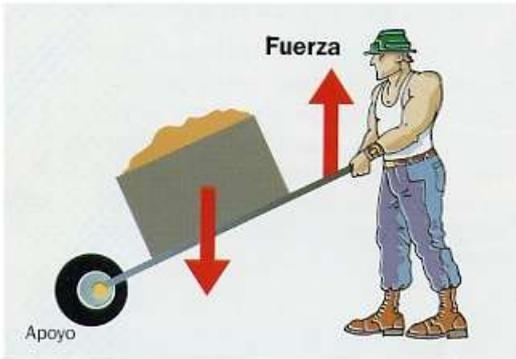
Javier y su familia van de viaje, pero una roca ha caído en medio del camino y el coche no puede pasar. ¿Habría alguna forma de quitar la piedra de ahí?



Prueban a moverla con un tronco apoyado en otra piedra más pequeña, y cuando la colocan bastante alejada de ellos, consiguen mover la piedra.

El tronco que han utilizado apoyado en la piedra pequeña es una máquina simple: una **palanca**.

En este ejemplo se utilizó una palanca en la que el punto de apoyo estaba situado entre el peso que se quería mover y el punto de aplicación de la fuerza. Este tipo de palanca se llama de **primer género**; pero también existen otras posibilidades.



En la carretilla, el peso se encuentra entre el punto de apoyo y la fuerza aplicada. Este tipo de palanca se llama de **segundo género**, sirve para mover pesos muy grandes.

La caña de pescar es una palanca de **tercer género**. En este tipo de palanca, la fuerza se aplica entre el punto de apoyo y el peso que se quiere mover.

Las palancas de primer y segundo género nos ahorran esfuerzo, aunque a costa de realizar un recorrido mayor; es decir a medida que aumentamos la distancia desde el punto de apoyo al punto donde se aplica la fuerza, disminuye el esfuerzo.

Aunque en muchos casos las palancas quedan ocultas en las máquinas, hay otros ejemplos de palanca que te resultarán conocidos como: el balancín, el cascanueces, la escoba, las tijeras, la palanca del cambio de marchas de un coche, etc.

- **Señala la respuesta correcta.**

1. Con las palancas de primer género se reduce el esfuerzo que es necesario aplicar:

- a) en todos los casos.
- b) depende de dónde esté el punto de apoyo.
- c) en ningún caso.

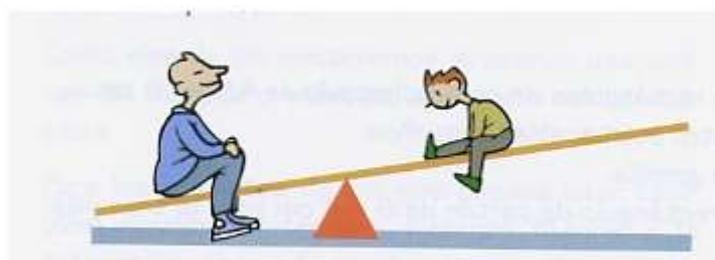
2. Para reducir el esfuerzo no se puede usar una palanca:

- a) de primer género.
- b) de segundo género;
- c) de tercer género.

3. Los dibujos siguientes representan varios casos prácticos de palancas. ¿A qué tipo corresponde cada una de ellas?



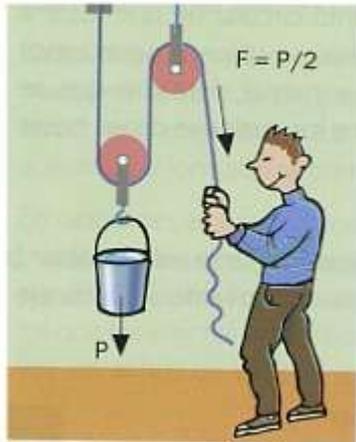
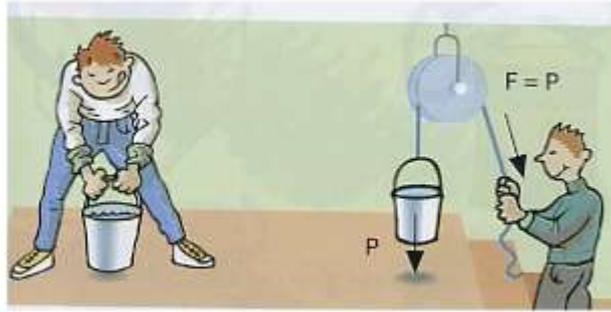
4. ¿Hacia dónde debe moverse el niño para levantar a su padre?



Poleas

Una polea nos puede ayudar, por ejemplo, a subir pesos ahorrando esfuerzo. Tiene la forma de una rueda con una acanaladura por la que hace pasar una cuerda o un cable, y un agujero en su centro para montarlas en un eje. La carga que se quiere elevar se sujeta a uno de los extremos de la cuerda y desde el otro extremo se tira, provocando así el giro de la polea en torno a su eje.

Con una **polea simple** subimos más fácilmente el cubo porque cambiamos el sentido de la fuerza y nuestro peso nos ayuda a tirar.



Con una **polea móvil** y otra polea fija al techo tenemos que hacer la mitad de fuerza que antes, pero durante un recorrido de longitud doble.

Polipastos

El conjunto que forman una polea móvil y una polea fija al techo se denomina **polipasto**. En general los polipastos están formados por un bloque de poleas fijo (al techo o a un soporte), y otro bloque de poleas móvil, acoplado al primer bloque mediante una cuerda, un cable o una cadena.



Las grúas y puentes-grúa utilizan polipastos gracias a los cuales el motor recoge el cable rápidamente para subir pesadas cargas lentamente y con poco esfuerzo. (foto)

Esta grúa utiliza un polipasto formado por dos poleas fijas a su parte superior y dos móviles junto al enganche.

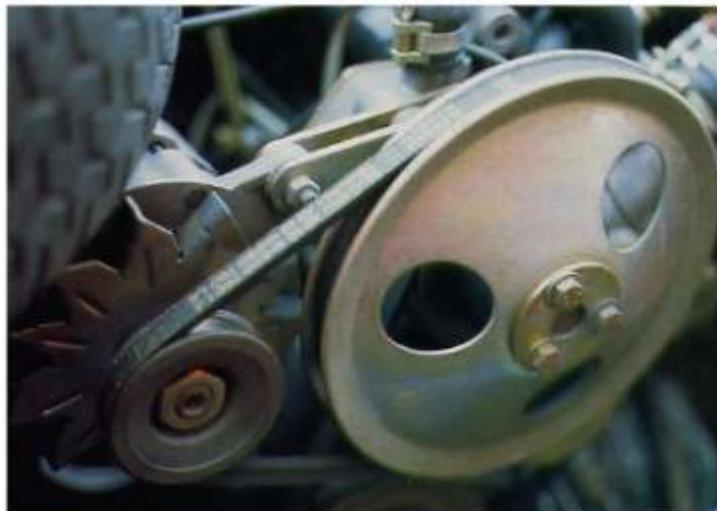
12. MECANISMOS DE TRANSMISIÓN CIRCULAR

El movimiento circular es el más habitual en las máquinas, es proporcionado en general por algún tipo de motor. Para transmitir el movimiento circular de un motor a otras partes de una máquina, se utilizan mecanismos como poleas, engranajes y ruedas dentadas que se montan sobre los ejes entre los cuales se desea hacer la transmisión.

Con estos mecanismos además, se puede cambiar la velocidad o el sentido de giro respecto al motor. El eje desde el que se transmite el movimiento se llama **eje motor**, y el que lo recibe, **eje conducido**.

Poleas de transmisión

Este tipo de mecanismos se usa para transmitir el movimiento circular entre dos ejes situados a cierta distancia, por medio de una **correa**. La fricción (roce) que se crea por contacto entre las poleas y la correa hace posible la transmisión del movimiento.



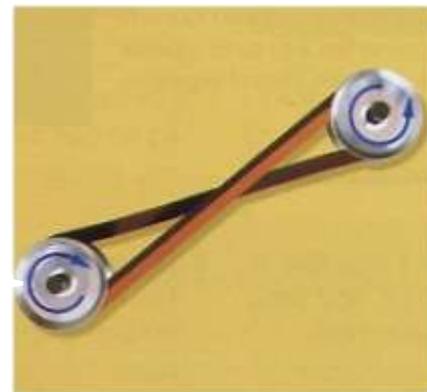
Las primeras poleas eran planas y usaban como correas unas bandas de cuero. En la actualidad, las poleas tienen una acanaladura y las correas son de caucho reforzado, lográndose una transmisión más segura y uniforme.

La transmisión por poleas se usa entre dos ejes distantes y se logra por el arrastre entre dos ruedas y una correa que las abraza en su conjunto.



Con la correa en esta posición ambos discos giran en el mismo sentido.

Con la correa cruzada se cambian el sentido de giro de los ejes.

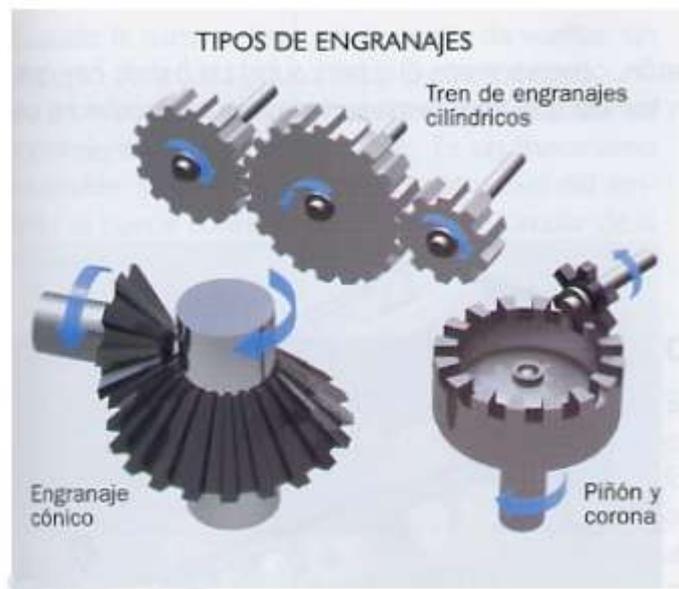


Se puede transmitir el sentido de giro entre ejes no paralelos.



Engranajes

Los engranajes son **piezas** que transmiten el movimiento entre ejes cercanos por el encaje de los dientes de una sobre la otra. El encaje de los dientes evita un resbalar que puede ocurrir en la transmisión, pues la correa puede resbalar.



dentadas circular empuje otra. El problema poleas de puede

Para transmitir el movimiento entre ejes paralelos se usan engranajes **cilíndricos**.

Dos únicos engranajes giran en sentido contrario. Para mantener el sentido de giro es necesario intercalar un tercer engranaje entre los ejes de la transmisión. El conjunto así formado se llama **tren de mecanismos**.

En ocasiones es preciso contar con un sistema de engranajes con ejes perpendiculares. En estos casos, pueden utilizarse los llamados engranajes **cónicos**, en los que los dientes están recortados sobre un cono, en vez de sobre un cilindro y el sistema **piñón-corona**.

Ruedas dentadas y cadena

La transmisión por ruedas o discos dentados y cadenas de eslabones combina la función de las poleas (ejes distantes) con la ventaja de los engranajes (no resbalan). Los eslabones están constituidos por pequeñas placas y rodillos unidos por pasadores, formando articulaciones.



Este es el sistema que se usa en bicicletas o motocicletas para hacer girar la rueda trasera desde el eje de los pedales o desde el motor.

Actividades

- **Completa las siguientes frases. Para ello usa, la palabra adecuada, de las siguientes: ejes distantes, ruedas, correa, tren de engranajes, engranajes cilíndricos, piñón-corona, engranajes cónicos.**

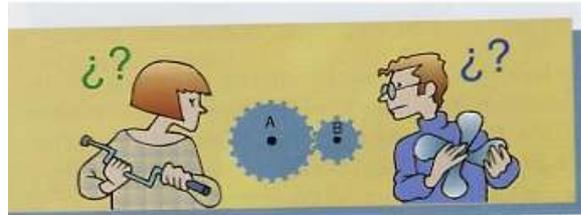
1.- Para transmitir el movimiento entre ejes paralelos se usan -----
-----.

2.- Dos únicos engranajes giran en sentido contrario. Para mantener el sentido de giro es necesario intercalar un tercer engranaje entre los ejes de la transmisión. El conjunto así formado se llama -----
-----.

3.- En ocasiones es preciso contar con un sistema de engranajes con ejes perpendiculares. En estos casos, pueden utilizarse los llamados -----
-----, en los que los dientes están recortados sobre un cono, en vez de sobre un cilindro y el sistema -----

4.- La transmisión por poleas se usa entre dos----- y se logra por el arrastre entre dos ----- y una ----- que las abraza en su conjunto.

- ¿En cuál de los ejes (A o B) de los engranajes de la figura montarías las aspas de un ventilador y una manivela para moverlas?. Razona tu respuesta.



- Señala la respuesta correcta.

No se usa en transmisión circular:

- a) una correa;
- b) una cremallera;
- c) una cadena de eslabones.

Entre ejes perpendiculares nos se puede utilizar la transmisión mediante:

- a) engranajes;
- b) poleas y correa;
- c) ruedas dentadas y cadena.