

UNIDAD 3

- 1 Clasificación de los mecanismos
- 2 Transmisión lineal
- 3 Transmisión de giro
- 4 Transformación del movimiento
- 5 Control del movimiento
- 6 Absorción y liberación de energía
- 7 Acoplamientos y cojinetes

ACTIVIDADES DE CONSOLIDACIÓN Y SÍNTESIS

PROCEDIMIENTOS TÉCNICOS

Construcción de mecanismos

PROCEDIMIENTOS INFORMÁTICOS

Simulación de mecanismos
Creación de una polea para su impresión 3D

ANÁLISIS DE OBJETOS

Operaciones básicas con la bicicleta

TECNOLOGÍAS EMERGENTES Y SOSTENIBILIDAD

Vehículos de movilidad personal

PROYECTO GUÍA

SA

Conoce y tunea tu bici

Los mecanismos están por todas partes. Nuestra bicicleta contiene la mayoría de los mecanismos simples conocidos. Pero ¿conocéis los mecanismos que la conforman y su función?

¿Qué elemento añadiríais para mejorar vuestra comodidad y seguridad?

OXFORD PROYECTOS

Accede a tu Escritorio GENiOX



Mecanismos

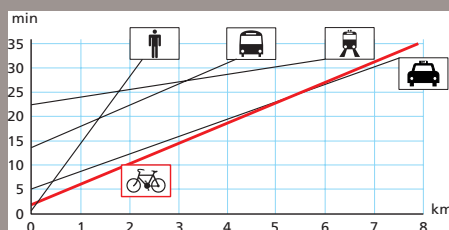


Después de leer...



1 ¿Qué mejoras personales y sociales aporta el uso de la bicicleta como medio de transporte diario? Debatid sobre los aspectos económicos, medioambientales y de salud.

2 Observad esta gráfica desplazamiento-tiempo empleado:



- a) ¿Cuánto tiempo se necesita para avanzar el primer kilómetro en cada uno de los medios de transporte? ¿Por qué? Pista: El arranque de cada línea en el eje Y marca el tiempo necesario para empezar a moverte en un medio determinado.
- b) ¿En qué momento empieza a ser ventajosa la bicicleta frente a caminar?
- c) ¿Hasta qué distancia es más rápida la bicicleta que el vehículo privado?

«La ONU apuesta por la bicicleta en Europa»

El uso de la bicicleta como medio de transporte aporta grandes beneficios sociales como el impulso de la economía local con más empleos verdes, el aumento de la salud de las personas y la protección activa de nuestro clima, objetivos del desarrollo sostenible. Así mismo, contribuye a reducir la congestión del tráfico en las ciudades y la ganancia de espacio público al ocupar menos que un coche tanto aparcada como en movimiento.

Con la aprobación del Primer Plan Director Paneuropeo del fomento de la bicicleta se pretende ampliar y mejorar la infraestructura ciclista, elaborar y aplicar planes nacionales para aumentar el uso de la bicicleta y la seguridad de los ciclistas, integrar el uso de la bicicleta en las políticas sanitarias e incorporar el uso de las dos ruedas en la planificación de las redes de comunicación vial.

Estas medidas pretenden duplicar como mínimo el uso de la bicicleta como medio de transporte habitual.

Diario Ágora (Adaptación)



Además de estas ventajas sobre aspectos económicos, medioambientales y de salud, en desplazamientos urbanos, si computamos el tiempo empleado desde un sitio a otro, la bicicleta es también el medio de transporte más rápido, ya que su aparcamiento es más fácil y cercano que el del vehículo y tampoco requiere llegar a una parada de transporte público.

Para contribuir de forma personal a los ODS una de las cosas más sencillas que puedes hacer es moverte en bicicleta. Puedes obtener más información en la «Guía de los vagos para salvar el mundo».

<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/takeaction/>

1 ¿Qué son los mecanismos?

¿Qué elemento transmite el movimiento desde los pedales hasta las ruedas en una bicicleta?

¿Qué nombre recibe el mecanismo que permite sacar agua de un pozo tirando de una cuerda?

¿Qué diferencias hay entre una máquina y un mecanismo?



El plato, los piñones y la cadena de la bicicleta, los engranajes de un reloj, la barra del balancín que forma una palanca o la polea son ejemplos de mecanismos cotidianos que **contribuyen a hacernos la vida más fácil y agradable mediante la transmisión y transformación de fuerzas, movimientos y energía.**

Los **mecanismos** son elementos destinados a transmitir y transformar fuerzas y movimientos desde un **elemento motriz** (motor) a un **elemento receptor**, modificando sus características.

Cuando distintos mecanismos se combinan para producir un efecto determinado, se habla de **máquinas** o **sistemas mecánicos**.

1.1. ¿Qué elementos intervienen en las máquinas y los mecanismos?

- **Un sistema motriz que origina la fuerza y el movimiento.** Pueden ser nuestros propios músculos o los de algún animal, el peso de las pesas en el caso de un reloj de pared, la energía acumulada en un muelle, la fuerza del agua en un río o la que genera un motor eléctrico.
- **Un sistema de transformación y transmisión** de energía, fuerzas o movimientos. Puede estar compuesto de engranajes, poleas, muelles...
- **Un sistema receptor** que realiza el trabajo para el que esos objetos han sido contruidos. Los elementos receptores pueden ser ruedas, manecillas, pesos...

Sistema motriz → Sistema de transmisión y transformación → Sistema receptor

En una bicicleta, las piernas del ciclista constituyen el elemento motriz, es decir, originan el impulso que se imprime al mecanismo. Esta **fuerza motriz** se transforma en movimiento a través de los pedales, platos y piñones (todos ellos constituyen distintos tipos de mecanismos) y se **transmite** a las ruedas, que son los **elementos receptores** encargados de realizar el trabajo final: así, un pequeño movimiento de subida y bajada de las piernas se transforma en un amplio desplazamiento lineal del cuerpo del ciclista.

Actividades

- 1 La bicicleta, el balancín, el reloj y el sistema de obtención de agua del pozo emplean mecanismos en su funcionamiento. Identifica qué tipo de mecanismos encontramos en cada uno de ellos.



1.2. ¿Cómo se clasifican los mecanismos?

Los mecanismos se pueden clasificar según su función en:

Transmisión de movimiento	
Transmisión lineal	Transmisión de giro
<ul style="list-style-type: none"> • Palanca • Polea • Polipasto 	<ul style="list-style-type: none"> • Rueda de fricción • Transmisión por correa • Engranajes • Transmisión por cadena
Transformación de movimiento	
Circular-lineal	Circular-lineal alternativo
<ul style="list-style-type: none"> • Rueda • Piñón-cremallera • Tornillo-tuerca • Manivela-torno 	<ul style="list-style-type: none"> • Biela-manivela • Cigüeñal • Leva • Excéntrica
Control de movimiento	
Sentido	Velocidad
<ul style="list-style-type: none"> • Trinquete • Rueda libre 	<ul style="list-style-type: none"> • Frenos
Acumulación de energía	
Absorción/disipación	
<ul style="list-style-type: none"> • Muelles 	
Unión	
Acoplamiento	Sujeción
<ul style="list-style-type: none"> • Embragues 	<ul style="list-style-type: none"> • Cojinetes

Aunque parezca que algunos mecanismos multiplican la fuerza aplicada, en realidad no hay ninguna máquina capaz de crear energía por sí misma. Todos los mecanismos, por complejos que sean, obtienen al final el mismo trabajo que se hace sobre ellos, incluidas las pérdidas por fricción, calor, etc.

Por tanto, los mecanismos se limitan a permitir o facilitar la realización de muchas tareas.

Actividades

- Busca información sobre el «movimiento perpetuo». Haz una puesta en común con tus compañeros sobre las ideas que hayáis encontrado.
- Describe la utilidad de estos mecanismos e identifica en ellos la fuerza motriz, los mecanismos que intervienen y los elementos receptores.



Otra forma de clasificarlos

Los mecanismos también se pueden clasificar según el número de elementos de los que están compuestos:

- **Simples.** Realizan su función en un solo paso: palanca, rueda, polea...
- **Complejos.** Resuelven la función en varias etapas: bicicleta, impresora, motor de explosión...



Maquina propuesta de movimiento perpetuo.

2.2. El freno

Es un mecanismo que permite reducir la velocidad de una rueda. Se activa mediante unas palancas (manetas) situadas en el manillar. Al apretar dichas palancas, estas tiran de un cable que, a su vez, acciona el sistema de freno.

2.3. La manivela

Es un elemento compuesto por dos ramas: una de ellas va unida al eje y la otra forma el mango. Se emplea para alejar la fuerza del eje de giro y conseguir mover este aplicando una fuerza menor y de una forma más cómoda.

La manivela es una palanca de segundo orden y, por tanto, también cumple el equilibrio de momentos:

$$F \cdot d = R \cdot r$$

En este caso, F es la fuerza aplicada; d es el radio de la manivela; R es la fuerza que hay que vencer en el eje, y r es el radio del eje.

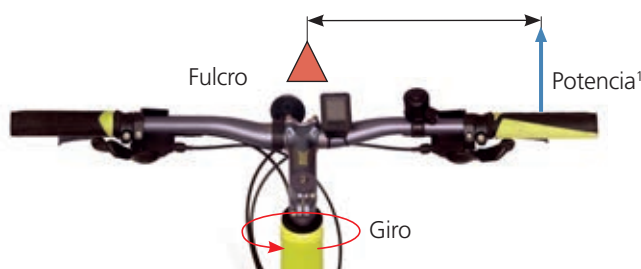


Aplicaciones: en los picaportes de las puertas, en herramientas para apretar y, en general, para hacer girar más fácilmente todo tipo de mecanismos.

2.4. El manillar

¿Cómo piensas que resulta más fácil controlar el manillar de la bicicleta: sujetándolo por las empuñaduras o agarrándolo cerca del eje? ¿Cómo crees que cuesta más hacerlo girar? Pon en común tus respuestas con el resto de la clase.

El manillar funciona como una manivela: cuánto más alejadas estén las manos del eje de giro, menos fuerza habrá que emplear para moverlo y más precisión se conseguirá en el giro. Observa el equilibrio de fuerzas que se da en el manillar.



Un volante funciona exactamente igual que un manillar o una manivela: aleja del eje de giro el punto en el que se efectúa la fuerza para que sea más sencillo moverlo. En este caso, en lugar de un agarre o empuñadura hay un círculo completo que facilita la sujeción en todo momento.



Potencia: pieza de la bicicleta que une el eje de giro de la dirección al manillar.

Actividades

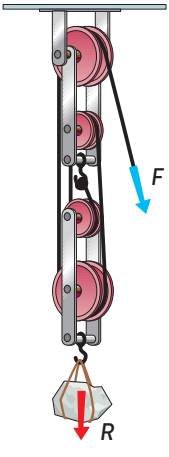
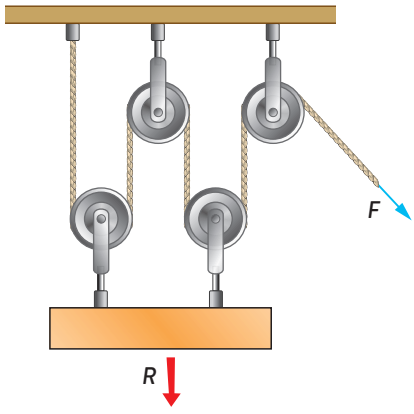
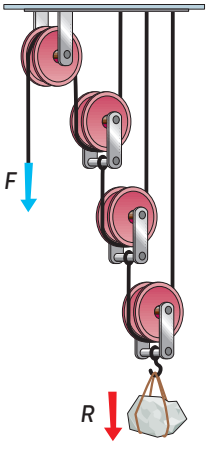
6 **■** Reproduce en tu cuaderno los dibujos de la tabla de la página anterior (tijeras, abrebotellas y pinzas) y sitúa en cada uno de ellos la fuerza, la resistencia y el punto de apoyo. ¿Qué ventaja aporta la palanca en cada uno de ellos?

7 **■** Mide el brazo de palanca del manillar de tu bicicleta y el diámetro del eje de giro. ¿Cuánto aumenta la fuerza que realizas a través de él en comparación con la que ejerces directamente sobre la potencia del manillar?










Polipasto

El **polipasto** es un conjunto de poleas fijas y móviles que obligan a la cuerda a hacer un recorrido complejo entre ellas. Cuanto mayor es el número de poleas, menor es la fuerza que debe aplicarse para subir el peso.

Algunas tipologías son las siguientes:

Polipasto vertical	Polipasto horizontal	Polipasto exponencial
		
$F = R / (2 \cdot n)$ (siendo n el número de poleas móviles)		$F = R / 2^n$

Actividades

- 9  ¿Cuánto subirá la carga por cada metro de cuerda que se deslice tirando del extremo en cada tipo de polipasto anterior? ¿Cuál será la pérdida en distancia para cada uno? ¿Cuál será la ganancia en fuerza?
- 10  Busca información sobre el polipasto de rescate y explica cómo funciona.
 - a) ¿De qué elementos está formado?
 - b) ¿Cuál será su ganancia en fuerza?
 - c) ¿Qué esfuerzo tendría que hacer alguien para izararte con él?
- 11   Observa la imagen de la polea compuesta de izado de vela. Viendo cómo se enrolla la cuerda, ¿serías capaz de deducir qué ganancia tiene el polipasto del que forma parte? ¿Qué fuerza debería emplearse para izar una vela de 400 N?
 
- 12  Investiga para qué se emplean los polipastos y con qué otros elementos, además de las poleas, pueden aplicarse.
- 13  Calcula qué peso equilibraría cada una de las poleas y polipastos de las imágenes de esta doble página si de sus extremos pendiese una resistencia de 900 N.
 
- 14  ¿Crees que la operaria preferiría este sistema a los de la página anterior? Explica tu respuesta.

3 ¿Cómo se transmite el giro de un mecanismo a otro?

El velocípedo



El velocípedo se impulsaba pedaleando sobre la rueda delantera. Esta era grande con objeto de alcanzar una buena velocidad, lo que resultaba incómodo y peligroso.

Encuentra las tres diferencias básicas entre la bicicleta del margen y la actual. Observa dónde se produce la fuerza motriz y qué rueda se mueve finalmente. Comparad el tamaño de las ruedas. ¿Qué elemento permite evolucionar de un modelo a otro? ¿Qué dos funciones tiene? Debatid las cuestiones en clase.

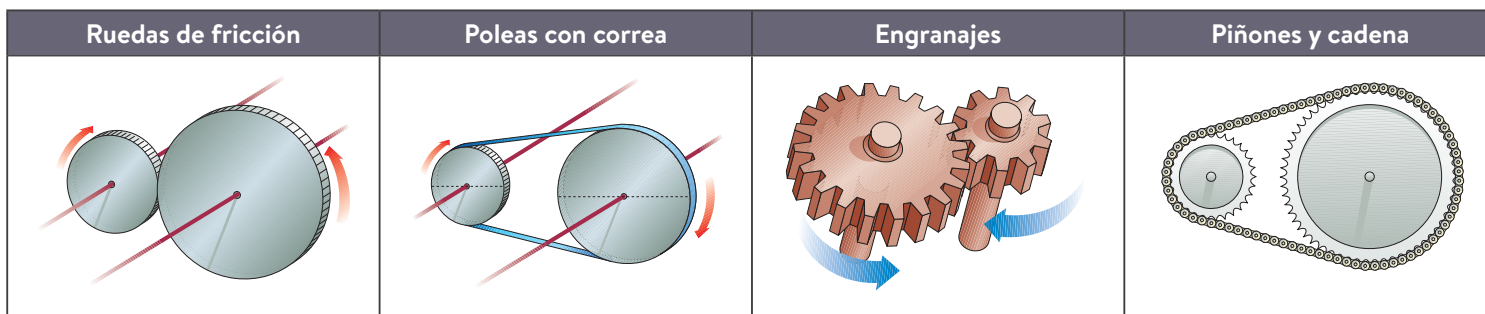
Con el sistema de transmisión de la bicicleta actual se consigue llevar el giro del pedal a la rueda trasera y aumentar su velocidad de giro respecto al ritmo de pedaleo a conveniencia nuestra.

Los **sistemas de transmisión de giro** ponen en contacto dos elementos que giran.

Estos mecanismos tienen dos finalidades:

1. Llevar el giro a un punto distante del lugar en que se produce la fuerza motriz.
2. Cambiar la velocidad final de giro del sistema. Para lograr esto último, ambos elementos deben tener distinto tamaño.

Estas funciones pueden llevarse a cabo con distintos elementos:



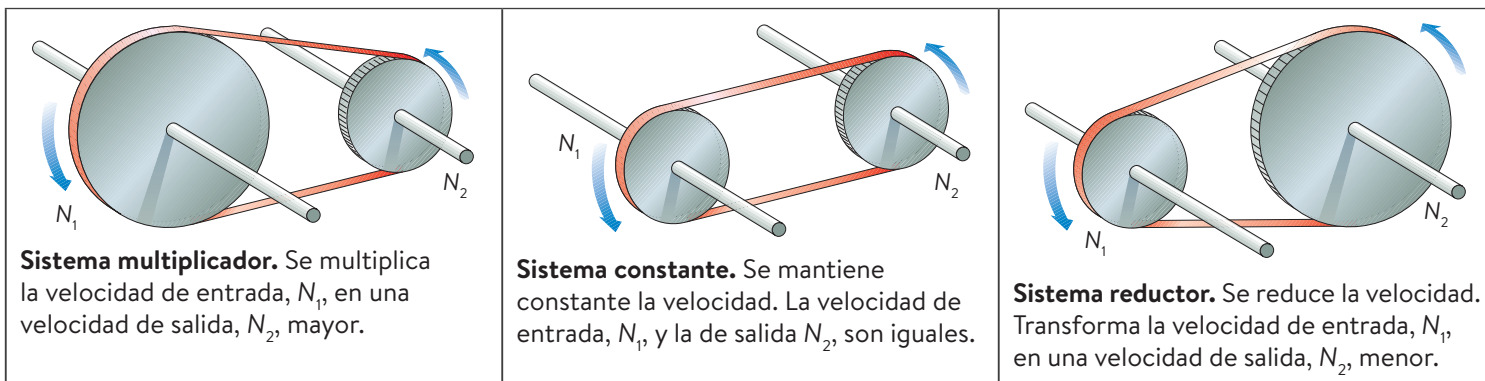
Aplicaciones: las poleas y ruedas de fricción se emplean en juguetes, aparatos electrónicos con movimiento, rodillos en cintas transportadoras industriales, lavadoras, etc.; por su parte, los engranajes y cadenas se usan en relojes, automóviles, electrodomésticos...

La relación entre las velocidades es inversa a la de los tamaños de las ruedas. A ese número se lo denomina **relación de transmisión** de velocidad:

$$\frac{N_2}{N_1} = \frac{D_1}{D_2}$$

donde N es la velocidad de giro, y D , el diámetro.

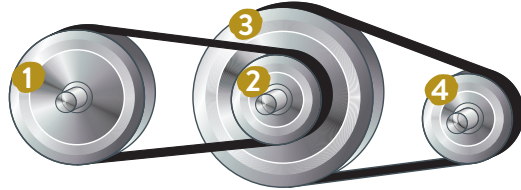
Para aumentar la velocidad de giro final, como en el caso de la bicicleta, la rueda arrastrada ha de ser menor que la motriz; sin embargo, si lo que interesa es aumentar la fuerza de arrastre, la rueda final debe ser de mayor tamaño y girar más despacio que la motriz. Observa los siguientes sistemas de poleas con correas:



3.1. Trenes de poleas o engranajes

Observa esta imagen y describe cómo funciona el mecanismo. ¿Irá la segunda rueda a más o a menos velocidad que la primera? ¿Y la tercera con respecto a la segunda? ¿Y la cuarta en relación con la tercera? ¿Se trata de un sistema reductor o multiplicador de la velocidad? Comenta tus respuestas con el resto de la clase.

polea 1: $D_1 = 24 \text{ mm}$
 polea 2: $D_2 = 24 \text{ mm}$
 polea 3: $D_3 = 24 \text{ mm}$
 polea 4: $D_4 = 24 \text{ mm}$



Un tren de poleas consta de varias parejas de poleas encajadas de modo que las intermedias giran al mismo tiempo.

Su función es permitir grandes reducciones o aumentos de la velocidad de giro sin necesidad de utilizar elementos de gran diámetro.

Para saber cómo funcionan y qué relaciones de transmisión existen entre los elementos del tren, vamos a analizar paso a paso el modo en que interaccionan:

- La rueda 1 transmite el giro a la 2, que, al ser más pequeña gira más rápido, en una proporción D_1/D_2 .
- La rueda 2 está directamente conectada a la 3, de modo que ambas giran a la vez y a la misma velocidad.
- La rueda 3 transmite movimiento a la 4, que, al tener la mitad de radio que ella, dará el doble de vueltas.

Así, por cada vuelta de la rueda motriz, 1, la rueda 2 dará una vuelta y media, al igual que la 3, al estar acoplada al mismo eje; sin embargo, la 4 efectuará el doble de vueltas que la 3, esto es, $1,5 \cdot 2 = 3$ vueltas.

La **relación de transmisión** entre la primera rueda y la última es el resultado de multiplicar entre sí las relaciones de transmisión del primer par de ruedas y del segundo.

$$\frac{N_4}{N_1} = \frac{D_1 \cdot D_3}{D_2 \cdot D_4}$$

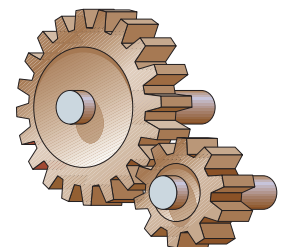
En esta expresión, N es la velocidad y D es el diámetro. La misma relación se cumple empleando los radios (r) o el número de dientes (Z) de los engranajes.

Si tuviéramos más pares de ruedas en el sistema, habría que seguir multiplicando las relaciones de cada par por el siguiente.

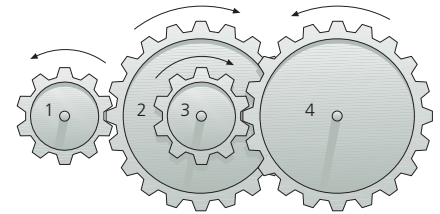
Actividades

- 15 ■ Observa el tren de engranajes. Describe cómo se mueve, el sentido y la velocidad de cada uno con respecto al que inicia el movimiento. Si el primero, que es el motriz, gira a 60 rpm, ¿a qué velocidad irán los demás?
- 16 ■ Cuenta el número de dientes de los platos y piñones de tu bicicleta y halla la relación de transmisión de velocidades de cada combinación posible entre ellos.

- 17 ■ Observa la imagen y calcula la relación entre las velocidades de los engranajes. ¿A qué velocidad irá el pequeño si el grande gira a una velocidad de 15 rpm? ¿Y el grande si el pequeño gira a una velocidad de 50 rpm?



Tren de engranajes



En este tren hay dos pares de engranajes que transmiten el giro, 1-2, 3-4, mientras que los dos intermedios, 2-3, están acoplados al mismo eje y giran a la vez.

Los engranajes son más fiables que las ruedas de fricción porque no patinan y pueden transmitir fuerzas mayores. Por contra, son ruidosos, necesitan lubricación y resultan más caros.

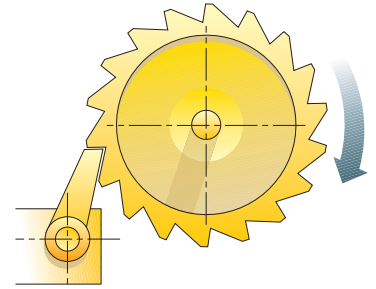
Aplicaciones: en máquinas herramienta, en robótica, en la caja de cambios de los vehículos y en algunos electrodomésticos (batidora, exprimidor, licuadora...).

5 ¿Con qué mecanismos se controla el movimiento?

5.1. Control de sentido del giro: trinquete

El **trinquete** es un dispositivo que permite el giro en un sentido y lo impide en el contrario, tal como puedes observar en la figura. Existe un tipo de trinquete que puede invertir el sentido de actuación de la cuña y posibilitar, así, el giro en uno u otro sentido.

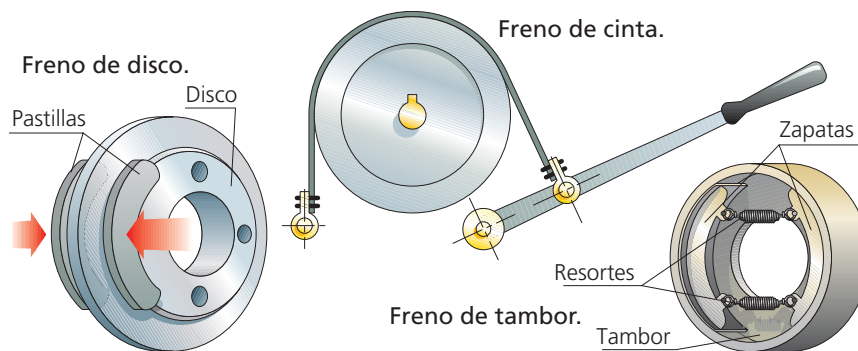
Aplicaciones: en relojería, como elemento tensor de cables o mecanismo de seguridad en máquinas elevadoras, en frenos, etc.



5.2. Control de velocidad de giro: frenos

Observa las fotografías del margen y responde. ¿Qué tipo de freno tiene tu bicicleta? ¿Cuál es el más común? ¿Cuál parece más antiguo? ¿Y más sencillo de desmontar? Comenta las preguntas con el resto de la clase.

Los **frenos** regulan el movimiento disminuyendo su velocidad. Aprovechan la fricción que crea un elemento al rozar con otro que está unido a la rueda. Aunque pueden ser de varios tipos dependiendo de dónde se produzca el rozamiento. Todos cuentan con un elemento de activación o palanca, un sistema de transmisión de la fuerza de la palanca y el de freno activado por ella.



- **Freno de disco.** Consta de unas pastillas y un disco acoplado al eje que se quiere frenar; funciona por fricción o rozamiento de las pastillas con el disco.
- **Freno de cinta.** En este sistema, una cinta o fleje presiona un tambor acoplado al eje que se desea frenar. Se utilizaba en los carruajes y fue el primero en emplearse en vehículos. Su efectividad dependía de la fuerza del conductor.
- **Freno de tambor.** Dispone de una o dos zapatas fabricadas con material de fricción, que se aprietan contra un tambor de frenado que gira a la vez que el eje.

Actividades

- 25 SA Imagina el movimiento que desarrollan los tres tipos de frenos del margen al accionar las palancas y tirar del cable de freno y deduce de qué tipo de palanca se trata en cada caso.
- 26 ¿Influye en la frenada la fuerza con que se aprieta la palanca de frenos?
- 27 Investiga qué materiales se emplean para fabricar zapatas y pastillas de freno.

Llave de carraca

Consta de un trinquete reversible que permite atornillar y desatornillar en ambos sentidos.



Frenos de zapata.



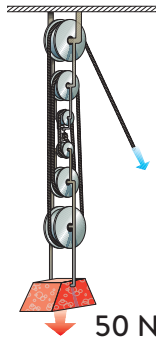
Freno lateral.



Actividades de consolidación y síntesis

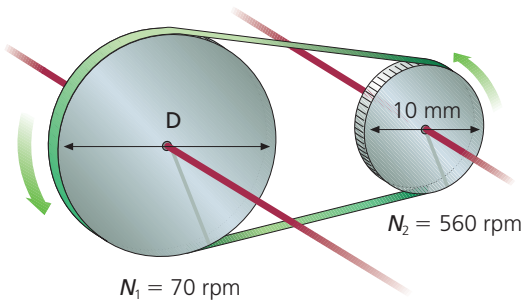
34 ■ ¿A qué distancia del eje de un balancín se tendrá que sentar un niño de 30 kg para que la barra esté en equilibrio, si enfrente tiene a una niña de 20 kg situada a 1,5 m del punto de apoyo? ¿Y si la niña estuviera situada a 3 m del punto de apoyo? ¿Qué conclusión puedes sacar?

35 ■ ¿Qué fuerza tiene que aplicarse, como mínimo, para elevar la carga de la figura? Si se emplea una fuerza de 30 N, ¿qué resistencia se podrá vencer?



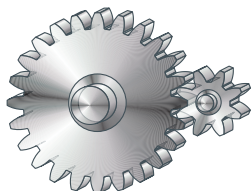
36 ■ Realiza en tu cuaderno el esquema de cada uno de los tres tipos de palanca.

37 ■ Calcula el diámetro que debe tener la rueda motriz de este sistema para que, girando a 70 rpm, la conducida gire a 560 rpm. ¿Cuál es la relación de transmisión?

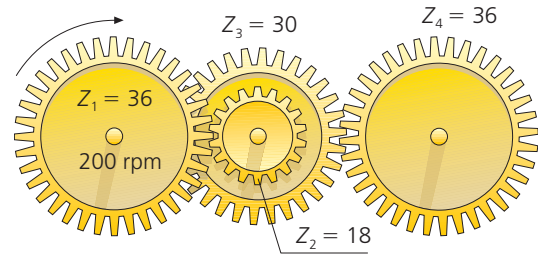


38 ■ Calcula la relación de transmisión en el sistema de engranajes del dibujo.

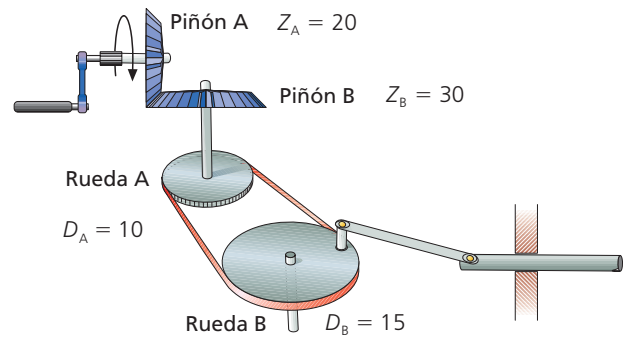
- ¿A qué velocidad girará la rueda de entrada si la de salida lo hace a 60 rpm? Indica el sentido de giro de las ruedas.
- ¿Variaría la relación de transmisión si se colocase una rueda intermedia entre las dos ruedas anteriores? Demuéstralo.



39 ■ Calcula la velocidad de salida del sistema de transmisión del esquema. Indica el sentido de giro de las ruedas 2 y 3. Después, calcula la velocidad que tendrá la rueda de entrada si la de salida gira a 60 rpm.

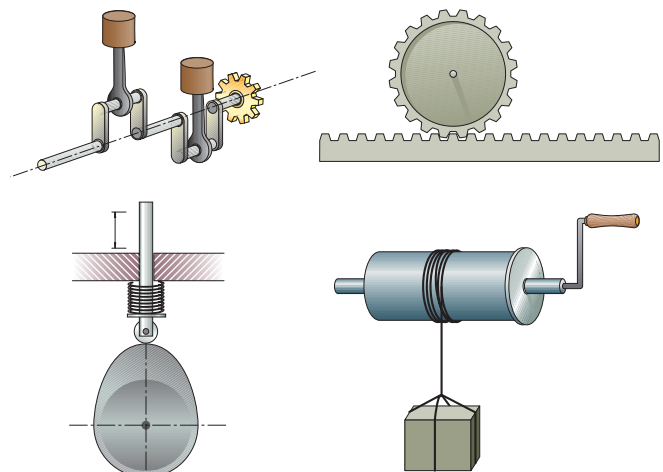


40 ■ Observa el siguiente mecanismo:



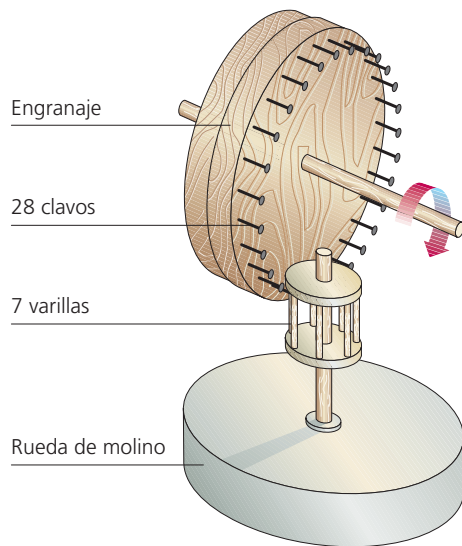
- Indica las distintas partes de que consta y el tipo de transmisión o transformación que tiene lugar en cada una de ellas y en el mecanismo en su conjunto.
- Si el piñón A gira a 90 rpm, ¿cuántos desplazamientos realizará la biela en una hora?
- Si el piñón A se mueve en el sentido indicado en el dibujo, ¿en qué sentido girará la rueda B?
- Indica si se trata de un mecanismo reversible.

41 ■ Observa estos mecanismos. Lee las cuatro preguntas, determina cuál se corresponde con cada mecanismo y resuélvelas todas.



- ¿De dónde procede la fuerza que hace mover las bielas? ¿Se trata de un mecanismo reversible?
- Si el paso es de 2 mm y la cremallera se desplaza a 60 cm/min, ¿cuántos dientes tendrá el piñón, suponiendo que esté girando a una velocidad de 10 vueltas por minuto?
- ¿Qué tipo de movimiento describe el seguidor? ¿Qué elemento hace que esté pegado continuamente al perfil de la leva?
- Si la manivela mide 40 cm, y el radio del torno, la tercera parte, ¿cuántos kilogramos podrán levantarse al aplicar una fuerza de 240 N?

- 42 **■** El siguiente mecanismo se usaba en los molinos de viento para moler el grano y obtener harina. ¿Qué tipo de transmisión de movimiento lleva a cabo? Si el engranaje gira 60 rpm en el sentido de las agujas del reloj, ¿a qué velocidad en qué sentido lo hará la rueda?



- 43 **■** Representa en tu cuaderno el mecanismo de una excéntrica e indica las partes de que consta. Explica su funcionamiento y cita algunos ejemplos.
- 44 **■** Indica si las siguientes afirmaciones son verdaderas. En caso de que sean falsas, explica por qué:
- La leva y la excéntrica son mecanismos de transformación reversibles.
 - Todos los trinquetes permiten el giro en un sentido y lo impiden en el sentido contrario.
 - El freno de la cinta consta de un fleje que presiona un tambor acoplado al eje que se desea frenar.
 - Las juntas Cardan transmiten el movimiento entre árboles que forman un determinado ángulo.
 - Los amortiguadores y las ballestas son mecanismos que frenan el movimiento.

- 45 **■** Analiza estos dispositivos: una caja musical y el mecanismo de elevación de un toldo doméstico. Describe su funcionamiento imaginando cómo se transmite el movimiento entre los distintos elementos. Identifica, en cada uno de ellos, al menos tres mecanismos básicos de los estudiados en esta unidad explicando su función en el conjunto.



Actividades de síntesis

- I **■** Elabora un resumen de la unidad respondiendo a estas preguntas:

- ¿Qué diferencia una máquina de un mecanismo?
- ¿Cuáles son los mecanismos básicos de transmisión y transformación de movimiento?
- ¿Cómo se calcula la relación de transmisión en palancas, poleas y engranajes?
- ¿Qué son los trenes de engranajes y de poleas? ¿Para qué se usan?
- ¿Cómo se pueden cambiar la dirección y el sentido de giro en poleas y engranajes?
- ¿Qué tipos de frenos son los más comunes?
- ¿Cómo son y cómo funcionan los acoplamientos más conocidos?
- ¿Qué es una biela? ¿Cómo funciona? ¿Cuáles son sus aplicaciones?
- ¿Qué tipo de mecanismos absorben energía? ¿Dónde pueden encontrarse?

- II **■** Elabora un esquema conceptual de la unidad partiendo de estos conceptos: *mecanismos, transmisión lineal, transmisión de giro, transformación del movimiento, control de movimiento, acumulación de energía, unión.*

- III **■** Crea tu propio diccionario técnico. Define los términos siguientes y otros que consideres adecuados: *palanca, polea, polipasto, manivela, amortiguador, leva, trinquete, rueda, engranaje.*

↓ Resumen, esquema y glosario

Construcción de mecanismos

El proceso de fabricación de los mecanismos estudiados en la unidad es sumamente importante y está en constante evolución. Las técnicas de producción actuales se caracterizan por su extrema precisión y el buen acabado de las distintas piezas que componen dichos mecanismos.

En el taller de Tecnología podemos construir mecanismos sencillos utilizando materiales como cartón, cartulina, madera, clavos...

¿Cómo podemos construir poleas?

La forma más sencilla de construir una polea es utilizando tres discos de madera contrachapada. Conviene que el disco interior sea un poco más grueso y tenga un diámetro menor que los exteriores: entre 2 mm y 4 mm; procura no hacerlo mucho más pequeño porque, en el caso de que se «cuele» la goma, no podrás sacarla fácilmente. Para tus cálculos, deberás utilizar el diámetro del disco interior.

Pega primero los tres discos y practica luego el agujero central en el que se insertará el eje.

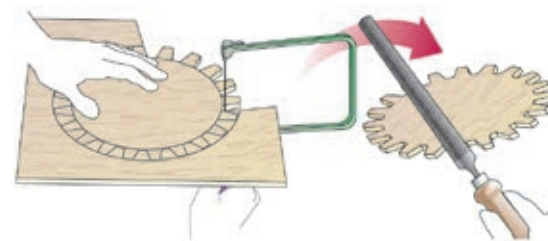
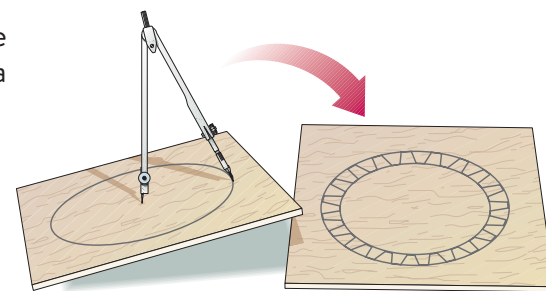
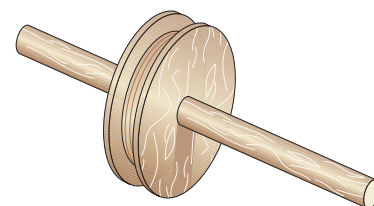
Existen dos posibilidades:

- a. **La polea gira libre y el eje se mantiene fijo.** El diámetro del agujero deberá ser más grande que el del eje, pero no excesivamente con objeto de que la polea no vibre.

Se necesitarán topes para que la polea no se mueva de su sitio. Es preferible emplear ejes lisos de metal con el fin de que el rozamiento sea menor.

- b. **La polea y el eje giran al mismo tiempo.** El diámetro del agujero habrá de ser lo más ajustado posible al del eje, de forma que prácticamente haya que introducirlo «a presión». Conviene emplear un buen pegamento.

En este caso, es preferible utilizar como eje un perfil redondo de madera.



¿Es muy difícil construir engranajes?

En el taller es posible elaborar engranajes mediante dos sencillos procedimientos:

- a. **Utilizando madera contrachapada.** Construye una rueda dentada siguiendo estos pasos:

1. Dibuja la rueda dentada usando el compás y el transportador.
2. Corta con cuidado por la línea marcada.
3. Lima los dientes para que queden uniformes.

- b. **Con un disco de madera (aglomerado) y clavos:**

1. Dibuja la circunferencia.
2. Marca (empleando un transportador de ángulos) las localizaciones equidistantes en las que deben ir situados los dientes o clavos.
3. Corta la estructura, límalas y, por último, pon los clavos.

Practica

1. ¿Se te ocurre alguna otra forma de fabricar ruedas dentadas con los materiales de que dispones en el taller? Idea el proceso de construcción y ponlo en práctica.

¿Cómo elaborar un cambio de dirección? (poleas y engranajes)

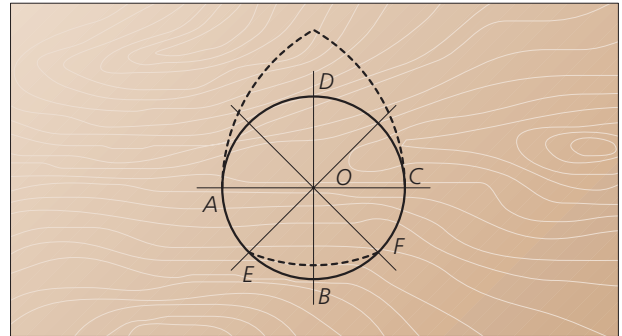
Hay varias maneras de conseguir un cambio de dirección entre dos ejes. A continuación, veremos algunas de ellas:

- Mediante un par de poleas unidas por una correa y formando entre sí el ángulo deseado. Es posible, incluso, invertir el sentido de giro de las poleas cruzando la correa.
- Fabricando un sistema de engranajes que formen un ángulo de 90° . Para ello, se construyen dos poleas mediante aglomerado y clavos que hacen la función de dientes.

¿Cómo fabricar una leva?

La construcción de una leva de madera es relativamente sencilla si se siguen estos pasos:

- Sobre un tablero de contrachapado, traza un par de ejes perpendiculares y una circunferencia con centro en el punto en el que se cruzan.
- Fija el compás en el vértice A y traza un arco de circunferencia a partir del punto C. Repite la operación situando ahora la punta del compás en el vértice C. Habrás dibujado, así, el saliente de la leva.
- Traza luego las dos bisectrices de los ejes, pincha el compás en el vértice D y dibuja un arco de circunferencia desde E hasta F.
- Finalmente, corta la leva y lima sus vértices.

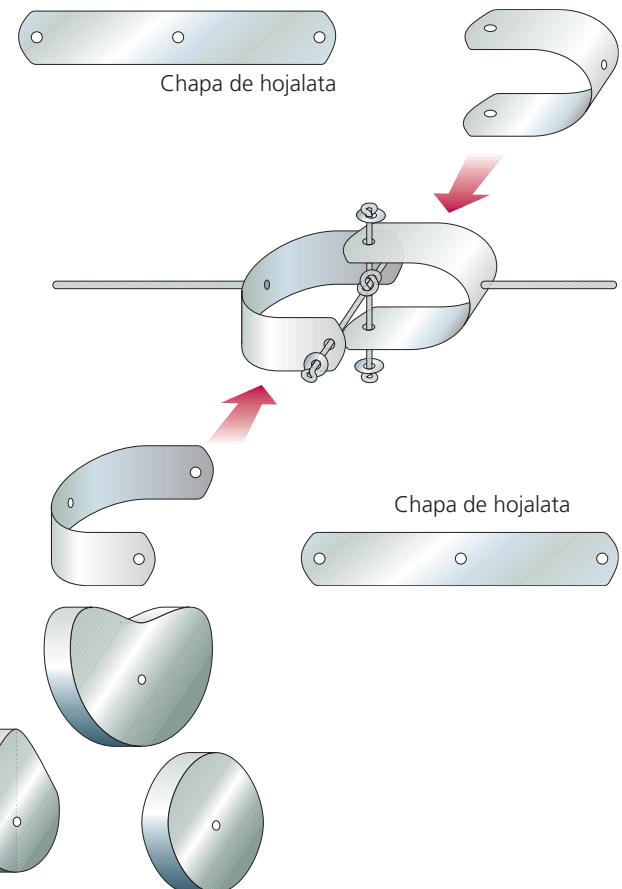
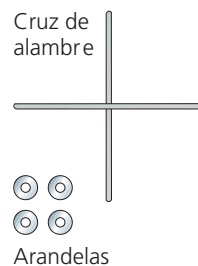


¿Cómo construir una junta cardan?

Como ya hemos visto, las juntas Cardan se emplean para transmitir un movimiento entre ejes o árboles de transmisión que forman un ángulo entre sí.

Observa la junta Cardan que se muestra en el dibujo y trata de construir una similar. Para ello, prepara las distintas piezas: cruz de alambre, arandelas y chapa de hojalata.

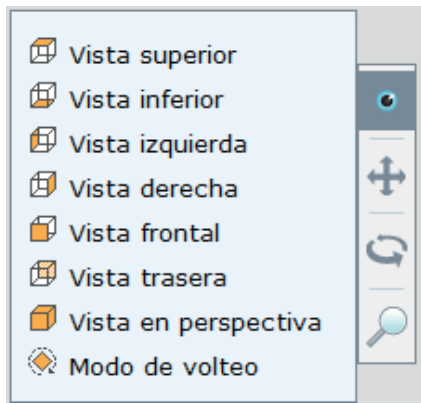
A continuación, procede a montarlas tal y como se indica en la figura.



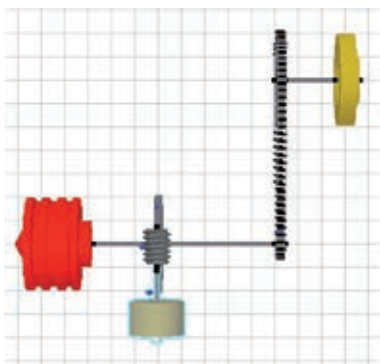
Practica

- ¿Qué movimiento describirá el seguidor asociado a la leva que has fabricado?
- Piensa en un movimiento alternativo algo más complejo y diseña el perfil que deberá tener una leva para originarlo.
- Observa las levas que aparecen en el dibujo y deduce el tipo de movimiento que provocarán en el seguidor.

Mediante este menú se elige la vista con la que se desea trabajar. También permite rotar la perspectiva el ángulo que resulte más conveniente. Prueba empezando con la planta, el alzado y el perfil para situar las piezas. Después, activa la perspectiva con la animación.



Vista lateral para elevar el motor hasta la altura del tornillo sin fin.



Planta con los ejes ya creados.

Simulación de mecanismos

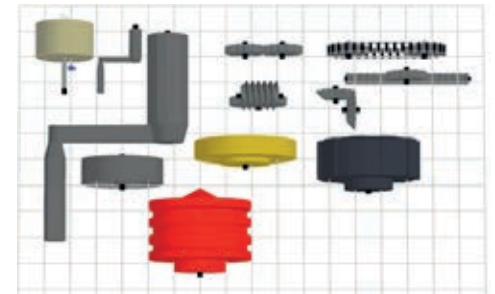
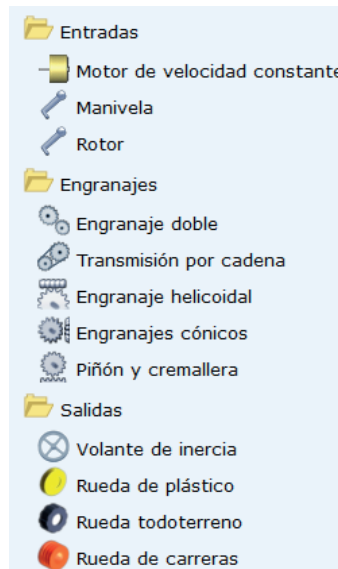
Existen programas de ordenador que permiten experimentar con mecanismos. Uno de ellos es el simulador **Yenka**, que maneja componentes mecánicos y eléctricos. Trabaja en un espacio tridimensional y permite en cada momento visualizar el movimiento de los mecanismos y conocer sus propiedades.

Contiene una librería, que aparece en la barra principal, en la que se pueden escoger componentes de entrada, de transformación y de salida, así como elementos de presentación del proyecto.

Es posible incluir y modificar componentes siguiendo estos pasos:

a) Diseño del mecanismo

1. Para comenzar, escoge la vista superior (planta) y arrastra los componentes de tu mecanismo desde la librería hasta el espacio de trabajo.



2. Se pueden mover los elementos sobre el plano horizontal con solo arrastrarlos con el cursor hasta encontrar su posición correcta. Para desplazarlos verticalmente, debes cambiar la vista a una lateral o frontal.
3. Haciendo doble clic sobre cada componente, es posible modificar sus características principales (número de dientes en el caso de los engranajes, velocidad de giro en el motor, etc.) y rotarlos en distintos planos para que encajen con los demás mecanismos.
4. Cuando los mecanismos estén situados en su posición final, con los puntos de giro de los elementos que se vaya a acoplar enfrentados, se pueden crear ejes de unión entre ellos. Con esta finalidad, pincha en el extremo que posee un pequeño cuadrado negro y arrastra hasta el cuadrado correspondiente del otro dispositivo. Si están bien conectados, el movimiento se transmitirá en la animación.

La manera más sencilla de colocar los elementos y comprobar su correcto acoplamiento es comenzar por el motriz e ir añadiendo los demás, con sus respectivas modificaciones de tamaño y posición.

b) Presentación

Una vez diseñado el mecanismo, pueden incluirse distintos elementos (números y gráficos) que proporcionen información sobre los componentes (velocidad de giro, aceleración, número de dientes, etc.) y sus propiedades.

1. Selecciona el elemento que te interesa, número en este caso.
2. Une la diana que aparece con el elemento al que te quieras referir.
3. Por último, escoge la propiedad que deseas ver reflejada.

En esta imagen se muestra información sobre las velocidades angulares en revoluciones por minuto de los siguientes elementos:

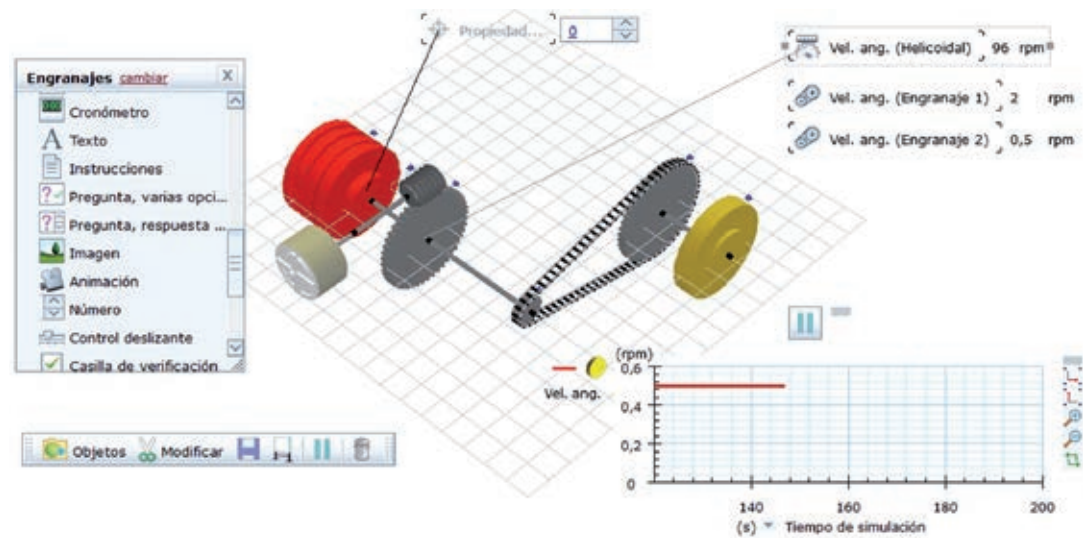
- Motor y tornillo conectado a él.
- Engranaje pequeño del sistema piñón-cadena.
- Engranaje grande del sistema de transmisión piñón-cadena.

La corona del tornillo sin fin transmite el giro al piñón pequeño y, por tanto, tienen la misma velocidad. *¿De qué velocidad se trata?*

Los gráficos muestran cómo varía esa propiedad con el tiempo, y es interesante constatar de qué modo lo hace al modificar el tamaño de los elementos.

En la gráfica de la imagen está representada la variación de velocidad a lo largo del tiempo del volante amarillo que, como se puede observar, es constante, puesto que no se ha alterado ninguna variable del sistema en el tiempo estudiado.

En este esquema también puedes incluir botones de activación, controles deslizantes, textos aclaratorios, imágenes, animaciones e incluso preguntas y respuestas. De este modo puedes elaborar ejercicios, test, diagramas explicativos, etc.



Practica

- 3 Observa la imagen y explica el funcionamiento del mecanismo: ¿cómo se transmite el movimiento?, ¿qué elementos están conectados entre sí?, ¿cuáles giran a la misma velocidad?, ¿es la velocidad de aumento o de reducción?
- 4 Con los datos de las velocidades de giro de los distintos elementos, y sabiendo que el engranaje 1 tiene doce dientes, calcula el número de dientes de la corona del tornillo sin fin y del engranaje 2.

- 5 Reproduce con el simulador las tres combinaciones de plato y piñón que uses con más frecuencia en tu bicicleta. Puedes hacerlo con una misma transmisión por cadena, acoplado un motor con velocidad unitaria y cambiando las características de los engranajes que la forman.
- 6 Añade a tu gráfico números, textos e imágenes para convertirlo en el elemento explicativo de este tipo de transmisión en el proyecto de la unidad.

Operaciones básicas con la bicicleta

a) Elección de la talla de la bicicleta.

Elegir la talla correcta de nuestra bicicleta es una de las tareas más importantes para obtener un buen rendimiento y evitar molestias y lesiones. A la hora de ajustar el manillar y la potencia, recuerda que, situándote con la pierna izquierda en la posición más baja y con el sillín ajustado a tu altura, debe quedar un espacio de un palmo entre tu rodilla derecha flexionada y el manillar.

Altura (cm)	Talla
71-72	15
73-74	15,5
75-78	16
79-82	17
83-84	17,5
85-88	18
89-90	19
91-92	19,5
93-94	20

b) Regulación del sillín a la altura adecuada.

Para pedalear de manera eficaz y evitar lesiones de rodilla, la pierna debe quedar casi extendida en el punto más bajo de la pedalada.

1. Pide a alguien que te sujete para ayudarte a guardar el equilibrio y monta en la bicicleta.
2. Estira la pierna completamente, apoyando el talón sobre el pedal en su punto más bajo.
3. Ajusta el sillín a esa altura: al pedalear realmente con la puntera del pie, la pierna no alcanza nunca su estiramiento máximo.
4. Observa si tiendes a irte hacia atrás en el sillín, señal de que está muy bajo, o si, por el contrario, te escurres hacia delante, lo que indica que está demasiado alto.

c) Desmontaje de la rueda delantera.

Para arreglar un pinchazo o cambiar las cubiertas o las cámaras tienes que seguir estos pasos:

1. Libera el sistema de frenos. Si es de disco, no acciones la maneta cuando hayas quitado la rueda.
2. Afloja el eje de la bicicleta girando la tuerca mientras sujetas la opuesta, o abre la maneta y gira el perno de liberación rápida, si lo tiene.

3. Levanta la parte delantera de la bici: la rueda debería soltarse sin dificultad.
4. Para liberar la rueda trasera, coloca el cambio en el piñón más pequeño, lo que te permitirá desvincular la cadena del engranaje y extraer la rueda.

d) Cambio de cámara.



1. Desinfla completamente la cámara.
2. Destalona la cubierta y saca uno de sus lados, empezando por la válvula y ayudándote de un juego de desmontables.
3. Con un lado de la cubierta aún en la llanta, extrae la cámara.
4. Revisa para retirar elementos punzantes.
5. Infla ligeramente la nueva cámara e introdúcela de nuevo, colocando primero la válvula en su agujero.
6. Teniendo mucho cuidado con los desmontables, procede a entalonar de nuevo manualmente la cubierta en la llanta.
7. Comprueba que la válvula esté recta, infla la cámara y monta la rueda.

e) Enganche de la cadena.

1. Empuja el brazo del **desviador trasero** hacia adelante para proporcionar holgura a la cadena y coloca la cadena en la parte inferior del piñón pequeño, ya que necesita menos tensión que los demás.
2. Gira los pedales hacia atrás con la rueda trasera levantada, para trabar de nuevo la cadena en el piñón.
3. Pedalear hacia delante hasta encajar los platos y piñones en la marcha correcta.

Vehículos de movilidad personal (VPM)

La bicicleta es el vehículo más sostenible, si atendemos al consumo de energía y recursos que emplea. Actualmente, están desarrollándose todo tipo de vehículos eléctricos capaces de competir en tiempo con el automóvil, pero con menor gasto energético y considerable ahorro económico.

Bicicleta eléctrica	Patinete eléctrico	Motocicleta eléctrica
<p>Equipadas con un motor que asiste al pedaleo para hacerlo más sencillo y uniforme y deja de funcionar cuando se alcanzan los 25 km/h en su modo más potente, pero se puede pedalear más rápido empleando nuestra fuerza motriz.</p>  <p>25 km/h o más con pedales - 150 km</p>	<p>Se caracterizan por su poco peso, autonomía adecuada a desplazamientos cortos y precio asequible comparado con los demás vehículos de la tabla.</p>  <p>25 km/hora 20-80 km</p>	<p>Son vehículos con una potencia similar a la de los ciclomotores, necesitan matriculación y están sometidos a la regulación de vehículos de motor. No pueden circular por carriles bici.</p>  <p>Hasta 100 km/h - 50-150 km</p>
Monociclo	Hoverboard	Segway
<p>Es el más ligero de todos los VPM. Se maneja mediante inclinaciones del cuerpo. La rueda se moverá para mantener el equilibrio del pasajero, por lo que su manejo no es sencillo. Es el menos utilizado debido a su precio elevado.</p>  <p>Hasta 40 km/h - 20 km</p>	<p>Compuesto por una plataforma con sensores que permiten el movimiento y control con inclinaciones del cuerpo. Es complicado de manejar. Se plantea más como un divertimento que un medio de transporte urbano, aunque dispone de adaptadores como asientos o manillares para hacer su uso más sencillo.</p>  <p>12-18 km/hora - 15-45 km</p>	<p>Presenta baja velocidad y manejo muy sencillo, por lo que se emplea para uso ocasional en zonas peatonales para todo tipo de personas, rutas turísticas, vigilancia, etc. Son más caros que los patinetes.</p>  <p>9-12 km/h - 25 km</p>

En cada uno de ellos se indican su velocidad punta y su autonomía. De todos ellos, los más empleados son las bicicletas y los patinetes, las primeras más veloces, con más autonomía y calidad de conducción, pero más caras, pesadas y voluminosas.

Actividades

- Lee la comparativa de costes de adquisición y mantenimiento de diferentes vehículos. ¿Cuál es el coste anual de cada uno de los vehículos?

 - El gasto medio anual de posesión de un automóvil incluye: compra financiada 2 370 €, impuestos 200 €, aparcamiento y peajes 103 €, mantenimiento 208 €, seguro 532 €.
 - Un patinete medio cuesta 400 €, dura unos cinco años, no paga seguro, impuestos ni aparcamiento y tiene 35 € de gastos de mantenimiento.

Realiza el mismo cálculo para una bicicleta eléctrica.
- Lee la comparativa de coste del combustible anualmente: para un vehículo eléctrico y un vehículo con motor de gasolina y responde a las preguntas.

 - Una carga completa de un patinete, con una autonomía de 20 km, cuesta 0,046 €. ¿Qué precio tendrá hacer 100 km?
 - Si un automóvil de gasolina gasta de promedio 9 € a los 100 km ¿Cuánto ahorraremos anualmente con un patinete eléctrico si hacemos un trayecto de 10 km cada día con él en lugar de hacer el mismo trayecto con el automóvil?

Proyecto guía

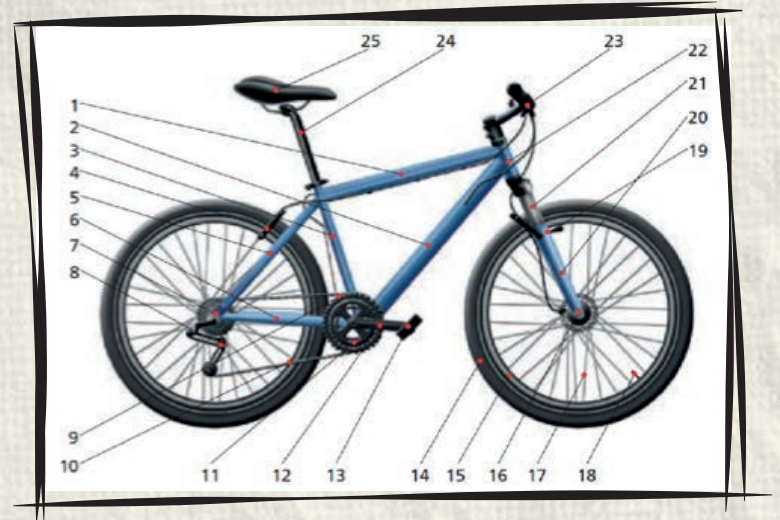
Conoce y tunea tu bicicleta

La bicicleta es una máquina compuesta de múltiples mecanismos.

El **objetivo** es que reconozcáis e identifiquéis los elementos que componen una bicicleta, cómo ponerla a punto, así como añadir los elementos que creáis necesarios para mejorar vuestra comodidad y seguridad al usarla.

Análisis

- 1 ¿Qué componentes tiene una bicicleta? ¿Cuáles son sus funciones?
- 2 Identificad en tu bicicleta los distintos mecanismos que componen cada una de sus partes.
- 3 Clasificad los distintos tipos, su modo de funcionamiento y su aplicación práctica.
- 4 Observad este dibujo y relaciona cada número sobre la imagen con el nombre de la pieza que le corresponde:



Cuadro	Tren delantero	Rueda	Transmisión	Otros
Tubo superior	Manillar	Radios	Cambio delantero	Sillín
Tubo inferior	Telescopio	Buje	Platos	Tija
Tubo de asiento	Suspensión	Llanta	Cadena	Pedal
Vaina superior	Frenos delanteros	Cubierta	Cambio trasero	Biela
Vaina inferior	Horquilla	Válvula	Piñones	Freno trasero

- 5 ¿Cuál de las piezas del ejercicio anterior creéis que pueden considerarse un mecanismo? ¿Cuáles no?
- 6 ¿Cuáles de ellas creéis que forman un mecanismo en conjunto con otras?

Elaboración

- 7 Elaborad una lista de todos elementos de la bicicleta que se mueven y clasificalos según el tipo de movimiento que realizan: lineal, circular o ambos. Por ejemplo: piñón, movimiento circular; suspensión, movimiento lineal.
- 8 Realizad una presentación con diapositivas que muestre el análisis funcional de tu bicicleta. Seguid estos pasos:
 - a) Obtened las imágenes de los elementos que conforman una bicicleta (rueda, manillar, pedales, transmisión, cambios, palancas y frenos, amortiguación, aprietes y rodamientos, como mínimo). Podéis fotografiarlos o buscarlos en Internet.
 - b) Insertad las imágenes en un programa de presentaciones (PowerPoint, Libre Office Impress o cualquier otro).
 - c) Terminad la presentación incorporando imágenes y animaciones creadas con un simulador de mecanismos.
 - d) Añadid también los cuidados básicos y las operaciones de mantenimiento que requiere cada pieza.
- 9 Buscad información sobre la evolución de la bicicleta a lo largo de la historia e incluidla en la presentación.
- 10 Añadid un elemento a tu bicicleta como resultado del análisis que mejore sus prestaciones.

