

ESCOLAR

ROBÓTICA

ATA -EPE



**DE LAS
MAQUINAS
SIMPLES A LOS
MECANISMOS**

Ingeniero Mecánico

Jorge Jaramillo

DE LAS MAQUINAS SIMPLES A LOS MECANISMOS

1. DESCRIPCIÓN DE LOS ARTEFACTOS



Esta cartilla pretende mostrar a estudiantes e instructores las diferentes máquinas simples y su construcción con el ATA – EPE .

Nuestro objetivo es hablar someramente sobre ellas:

- La cuña,
- La rueda
- La polea
- La palanca
- El tornillo
- El plano inclinado
- El elemento elástico

y como con la combinación de ellas, podemos construir mecanismos.

Iniciaremos nuestro recorrido con la definición de

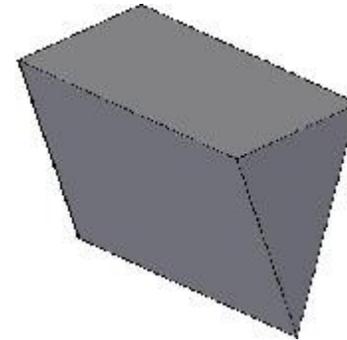
cada una de estas

Aspectos Disciplinarios – Definiciones

• La Cuña

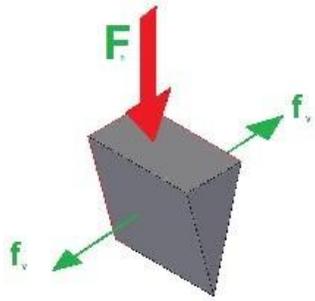
Aunque es una de las máquinas simples mas utilizada por nosotros, es también poco definida. Consiste básicamente en una pieza de madera o metal o cualquier material resistente terminada en punta.

En términos técnicos es un doble plano inclinado.



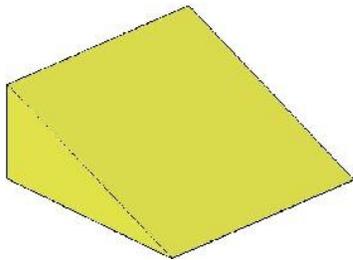
Desde el punto de vista de la física, este elemento simple transforma o en términos mas exactos, descompone una fuerza vertical en dos fuerzas "horizontales". Las fuerzas generadas son perpendiculares a las caras y de gran magnitud, Se utiliza por lo tanto para separar dos

cuerpos.

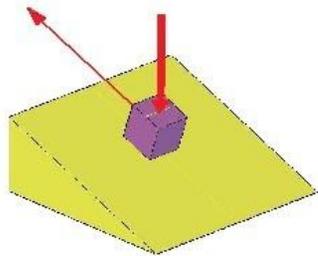


- **El Plano Inclinado**

Se define el plano inclinado como una superficie plana que hace un ángulo con el suelo y permite llevar pesos.

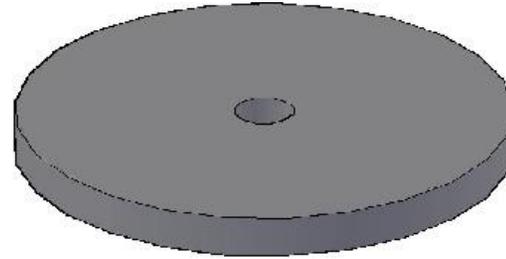


Como máquina permite la descomposición de una fuerza vertical en una menor paralela a la superficie inclinada.

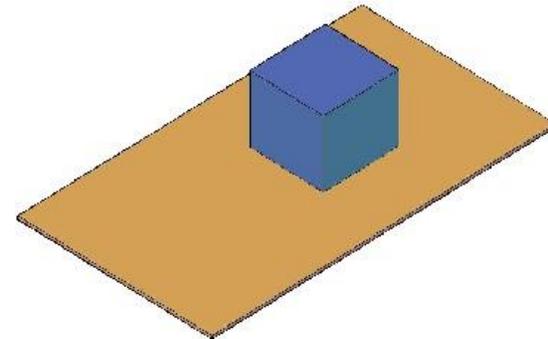


- **La Rueda**

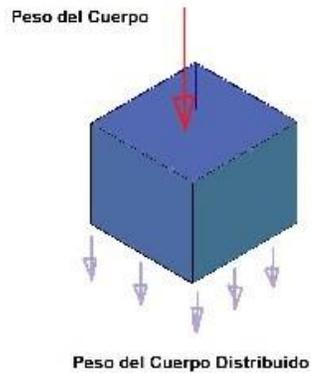
Se ha definido la rueda como una pieza mecánica de forma circular que gira alrededor de un eje central.



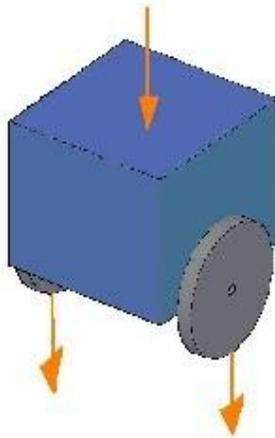
Qué es lo que hace a una rueda una máquina? Por experiencia sabemos que cualquier cuerpo apoyado en una superficie es difícil de mover, la explicación es que el cuerpo distribuye su peso sobre todos los puntos donde se apoya.



Por lo tanto si es una superficie donde se apoya, sobre ella se distribuirá todo el peso.



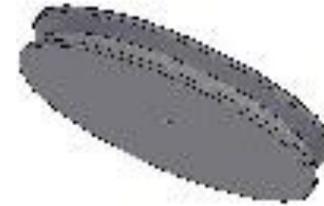
La rueda toma toda esa fuerza distribuida y la concentra en un solo punto, que es el punto de contacto tangencial de ella con el piso o con la superficie sobre la que se asienta.



En esa forma es mas fácil mover el cuerpo y por eso la consideramos una máquina porque hay una transformación de fuerzas.

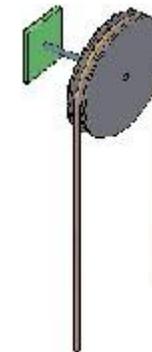
• La Polea

La polea es en cierta forma una aplicación de la rueda, Es una variante en el sentido que teniendo una forma circular como la rueda y girar sobre un eje, la superficie lateral no es plana sino acanalada, permitiendo que sobre o dentro de esa canal se aloje un elemento flexible como una cuerda.



Convertimos a la polea en una máquina simple cuando la colgamos soportada sobre su eje y pasamos una cuerda por la ranura.

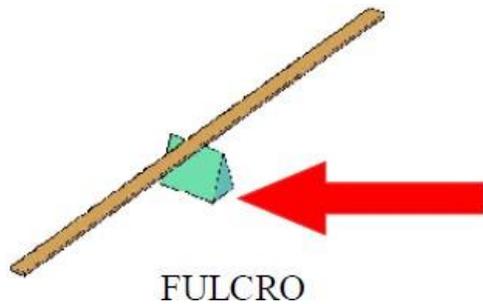
Si colocamos un peso atado en uno de los extremos de la cuerda y halamos el otro extremo levantamos el cuerpo haciendo menos esfuerzo que si lo levantáramos directamente



Esa fuerza es la mitad del peso que estamos levantando, por eso es una máquina.

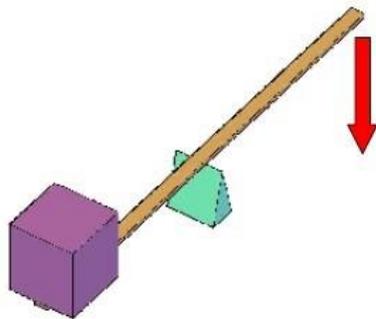
- **La Palanca**

Es un elemento mecánico que permite la multiplicación de la fuerza.

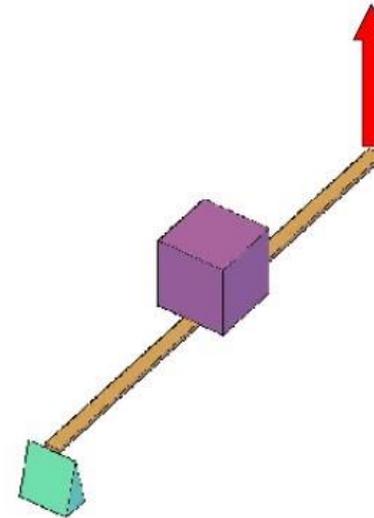


Consiste en una barra rígida larga y un punto de apoyo denominado **fulcro**. De acuerdo con la posición donde se coloque el **fulcro**, se clasifican las palancas en tres ordenes 1°, 2° y 3° orden.

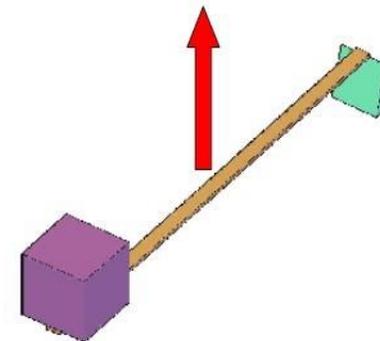
La palanca de primer (1°) orden es la que tiene el fulcro entre la fuerza de aplicación y el objeto a manipular.



La palanca de segundo (2°) orden está apoyada en un extremo, en el otro extremo se hace la fuerza de aplicación y entre la fuerza y el apoyo va localizado el objeto a manipular.



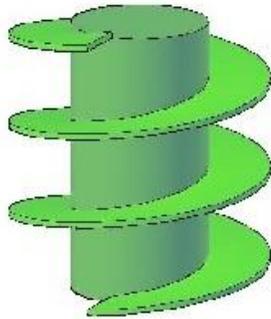
La palanca de tercer (3°) orden, tiene el apoyo en un extremo, el objeto a mover en otro extremo y la fuerza de aplicación está localizada entre los dos.



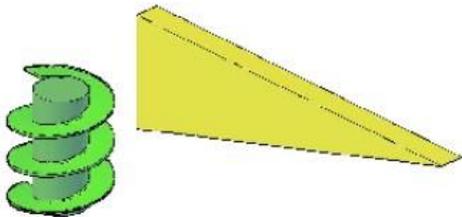
El por qué es una máquina, porque transforma una fuerza, aumentándola o permitiendo acomodarla de tal manera que facilita el manejo de un objeto pesado.

- **El tornillo**

Lo podemos definir como un elemento mecánico cilíndrico en cuya superficie lateral está enrollado en forma de espiral un plano.



Realmente trabaja como un plano inclinado pero la diferencia radica en que el espacio que requeriría un plano inclinado se reduciría al espacio del tamaño del diámetro del tornillo, pero el efecto es igual: **reducir la fuerza para elevar un objeto**, eso si, a costa de aumentar el recorrido.



En la figura podemos comparar cuanto espacio necesita un plano inclinado y cuanto un tornillo para elevar un objeto a la misma altura.

Con esta máquina no solo reducimos fuerzas sino que comprimimos el espacio requerido. Las máquinas básicas como objeto de estudio y aplicación a los prototipos ATA – EPE permiten la observación de los conceptos aprendidos y extenderlos a la creación de mecanismos, que en últimas conformarán las máquinas.

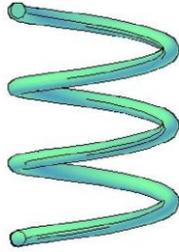
Muchos de estos conceptos han sido desarrollados con mayor amplitud en cartillas anteriores y otros nuevos se tratarán someramente a continuación y a medida que integremos estos conceptos a las creaciones ATA – EPE.

- **Los Elementos Elásticos**

Aunque los elementos elásticos no hacen parte de lo que conocemos como máquinas básicas los vamos a tener en cuenta pues ellos realizan un trabajo importante: **guardar energía**.

Estos elementos elásticos son conocidos normalmente como **resortes** y los hay de muchos tipos:

- Resortes de tracción,
- Resortes de compresión,
- Resortes de Torsión
- Ballestas o Resortes de láminas,
- Bandas de caucho o plásticos elásticos,
- De disco
- Barras de torsión.



En fin la variedad es grande.

El principio físico de funcionamiento es simple, cuando aplicamos una fuerza en el resorte el acumula ya sea estirándose o comprimiéndose hasta el punto máximo o donde deseemos. Cuando permitimos al resorte comprimirse (en el caso de haberlo estirado) o estirarse (en el caso de haberlo comprimido) el libera esa misma fuerza que se necesitó para deformarlo.

Las máquinas básicas como objeto de estudio y aplicación a los prototipos ATA – EPE permiten la observación de los conceptos aprendidos y extenderlos a la creación de mecanismos, que en últimas conformarán las máquinas.

Muchos de estos conceptos han sido desarrollados con mayor amplitud en cartillas anteriores y otros nuevos se tratarán someramente a continuación y a medida que integremos estos conceptos a las creaciones ATA – EPE.

2. ENRIQUECIENDO LA COTIDIANEIDAD

El conocimiento de las máquinas básicas es la introducción a innumerables temas de actualidad, a la vez que pueden ser magníficos ejemplares para

la ambientación de diferentes temas de clase, no solo a nivel físico-matemático, sino de otras áreas.

Historia

Remontarnos a la historia de las máquinas básicas constituye remontarnos a la prehistoria. Los hombres de tales eras, luchaban contra los elementos prácticamente con las manos vacías, el desarrollo y la aplicación de estas elementales herramientas, les permitieron conquistar día a día los la naturaleza y mejorar su nivel de vida.

Iremos muy resumidamente acercándonos a la historia de cada artefacto.

• Historia de la Cuña

El desarrollo de la cuña se pierde en la nube de los tiempos. Cualquier referencia que se haga suena más a especulación. Aparentemente es una aplicación de una de las primeras herramientas desarrolladas por el hombre en la edad de piedra (el paleolítico medio) el *bifaz* y del cual pudieron surgir también las hachas.

Lo que la hace mas cercana a la cuña es el hecho de haber sido una herramienta sin mango y de carácter portable con múltiples usos.

En épocas más recientes, los leñadores y aserradores los utilizaron muy frecuentemente para ampliar la ranura de corte de las piezas que estaban talando.

En nuestra época las vemos mas en forma de cinceles y barras para la apertura de cajas y la aplicación mas extendida es la de elemento de apriete o de contención.

- **Historia del plano Inclinado**

Surge también esta herramienta en los albores de la humanidad. Documentos recientes demuestran que el plano inclinado o rampa fué utilizado en el proceso de construcción de los megalitos.

Los egipcios lo utilizaron mas ampliamente en la construcción de sus gigantescos monumentos.

Hoy lo vemos como parte integrante de nuestras casas, puentes, etc.

- **Historia de la rueda**

La invención de este elemento mecánico se remonta al neolítico. Con el transcurrir de los años la rueda se mejoró tanto en aspecto como en resistencia y es así como hemos recibido referencias de sus diferentes transformaciones en todas las eras estudiadas.

La edad de bronce, de hierro, en diferentes culturas desde los babilonios hasta los olmecas y toltecas en México tienen testimonios de su existencia.

- **Historia de la Polea**

La polea es de aparición mas reciente comparada con las otras máquinas simples. Uno de los documentos mas antiguos en los que se halla referenciada data de 100 años AC. Su desarrollo también ocupa todas las épocas recientes del hombre y se encuentra plenamente documentada en escrito medioevales.

La era industrial le imprimió otras características y

además de ser la simple herramienta para levantar pesos, la colocó en transmisora de movimiento y potencia (La transmisión por correa).

- **Historia de la palanca**

La historia de la palanca prácticamente empieza con la propia historia del hombre miles de años atrás, solo se conocen documentos relativamente nuevos comparados con esa larga trayectoria; se han encontrado referencias en los cilindros de las bibliotecas de Mesopotamia del año 3.000 a.C.

El manuscrito mas antiguo que se conoce donde se menciona a la palanca forma parte de la colección matemática de Pappus de Alejandría una obra que se cree se escribió alrededor del año 340.

Se cree que se utilizó durante la construcción de los grandes monumentos de Egipto y tenía el nombre de *shaduf* que era una especie de grúa rudimentaria. Pero la aplicación mas recurrente es en la medición de pesos: la balanza, y específicamente la conocida *balanza romana* utilizada ampliamente para pesar oro.

- **Historia del Tornillo**

Una de las primeras referencias que se conocen sobre esta máquina se deben al sabio griego Arquímedes en el año 300 a.C. Los egipcios lo utilizaban para subir agua del rio Nilo. Solo hasta el Renacimiento el tornillo se redefine y además de utilizarse como máquina de transporte, se emplea

como elemento de fijación cuando se utiliza junto con la tuerca.

Solo hasta la época de la Revolución industrial se estandarizan los tamaños de las roscas a lo que hoy conocemos.

- **Historia del Resorte**

El resorte aparece cuando el hombre observa ciertas características de algunas plantas, veían como se podían doblar sin que se rompieran.

No se sabe exactamente cuando sucedió eso, solo sabemos que hace más de 4.000 o 5.000 años aparecen los arcos y las flechas y esos documentos aparecen en las figuras rupestres de algunas cavernas.

Otros desarrollos posteriores hicieron posible la aparición de la catapultas.

Los muelles de láminas se inventaron para aplicarlos en los carruajes y poder tener viajes más suaves.

A partir de la Era industrial se fabricaron en metal y con las diferentes formas que hoy conocemos.

Proyección en la cotidianidad

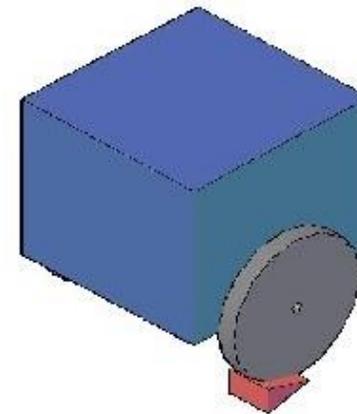
A continuación expondremos algunos ejemplos de aplicaciones puras de las diferentes máquinas simples.

Normalmente encontramos las máquinas simples en conjunto con otras, formando mecanismos y

enmarañados sistemas mecánicos

- **Aplicaciones de la Cuña**

De las aplicaciones mas conocidas de la cuña es como elemento fijador, lo vemos en esos objetos que colocamos entre el piso y una puerta para que esta no se cierre o los muy conocidos tacos para que los carros no se rueden.



El cincel es una herramienta donde la fuerza que le imprime el martillo hace que penetre y separe las dos partes del objeto que estamos trabajando. Una extensión de la idea de la cuña es el cono que es ampliamente utilizado en cierto tipo de máquinas como elemento que se auto-aprieta sin requerir de otros sistemas de fijación.

- **Aplicaciones del Plano Inclinado**

Las aplicaciones mas comunes que encontramos es en las rampas de los garajes de nuestras casas o las famosas tablas que utilizamos para subir arrastrando un objeto pesado a un lugar alto.

- **Aplicaciones de la Rueda**

Son tan comunes que parece obvio nombrarlas, los carros, carretillas, en fin cualquier artefacto o mecanismo que involucre transportar o mover tiene alguna rueda en el.

- **Aplicaciones de la Polea**

Encontramos dos tipos de aplicación de la polea una la vemos en los polipastos y en los sistemas de las grúas y otra es en la transmisión de potencia en los motores.

- **Aplicaciones del Tornillo**

La primera aplicación que se conoció del tornillo fue como elemento para transportar objetos desde un sitio bajo a uno alto. En Egipto por ejemplo, se utilizó para subir agua desde el Nilo a los sitios de riego. En nuestros días existen esos sistemas muy aplicados en el transporte de granos y otros objetos. Solo a partir del Renacimiento se está utilizando como elemento de fijación que es donde lo vemos con mayor frecuencia y en sistemas para operar otros mecanismos como los utilizados por algunos modelos ATA EPE .

En nuestros días existen esos sistemas muy aplicados en el transporte de granos y otros objetos.

- **Aplicaciones de la palanca**

A la palanca, como lo dijimos antes, se le conoce más por sus aplicaciones que por el instrumento en sí.

Ha sido utilizada para hacer objetos de todo tipo, desde herramientas hasta armas. La hemos visto

en grúas para levantar grandes pesos y en catapultas, que fueron armas, para destruir construcciones.

Los pedales de nuestro carro, la máquina de escribir, que es una suma de palancas que mueven los tipos de las letras que vamos imprimiendo en el papel.

La palanca es, pues, una de las máquinas simples más utilizada por la humanidad y es que con ella y en combinación con otras máquinas simples creamos **el mecanismo**.

- **Aplicaciones del Resorte**

Es fácil encontrar en muchos de los objetos que nos rodean aplicación de los resortes.

Una de las más comunes la encontramos en los automóviles en lo que se conoce como el sistema de amortiguación.

La ropa que usamos tiene resortes, en los bolígrafos con punta retractil, en nuestras camas, muchos de los muebles de nuestra casa tienen resortes.

Los conjuntos ATA – EPE utilizan bandas elásticas de caucho para transmisión de potencia, pero pueden ser utilizadas en otras aplicaciones específicamente referidas para mostrar los conceptos físicos y la utilidad de los elementos elásticos.

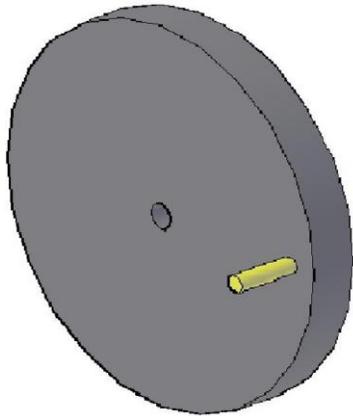
EL MECANISMO

El mecanismo es una combinación de máquinas simples que permiten realizar movimientos controlados. Existen otras definiciones más exactas y complicadas pero para este estudio es suficiente.

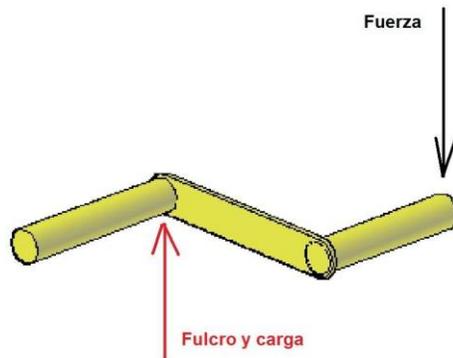
Iniciaremos nuestro viaje por el mecanismo con la muy conocida **manivela**.

- **La Manivela**

Una de las primeras combinaciones de máquinas simples hecha por el hombre fue la manivela.



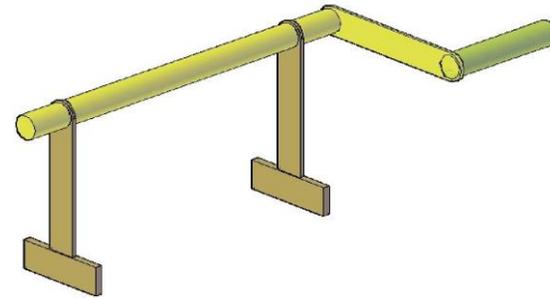
La manivela combina la rueda con la palanca. En esta aplicación de la palanca, el fulcro y la carga se encuentran en el mismo punto, en el eje de la rueda.



Para entender donde está la palanca miremos la siguiente figura que es un esquema de la manivela.

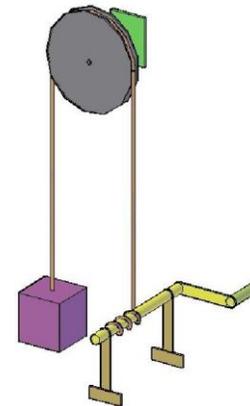
- **El Torno**

En este mecanismo simple involucramos la manivela y extendemos el eje. Lo montamos en un par de soportes.



- **El Torno y la Polea**

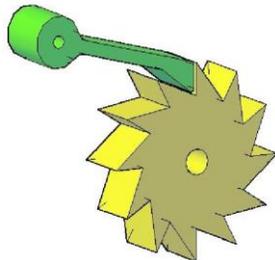
Como mecanismo es una muy interesante combinación de máquinas simples pues los dos efectos de multiplicación de fuerzas se unen permitiendo al operador levantar o manipular grandes cargas con fuerzas relativamente pequeñas.



- **De la cuña al trinquete**

Podemos aplicar la cuña en diferentes formas una de ellas es el **trinquete**.

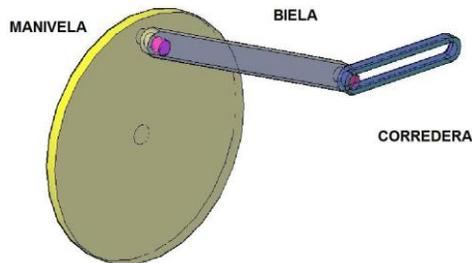
Si a una rueda le pegamos varias cuñas en su superficie lateral, formaremos una especie de estrella. Esa estrella permitirá el giro en un sentido y en otro se verá restringido por el seguidor



En este ejemplo también involucramos a la palanca.

- **La Biela Manivela**

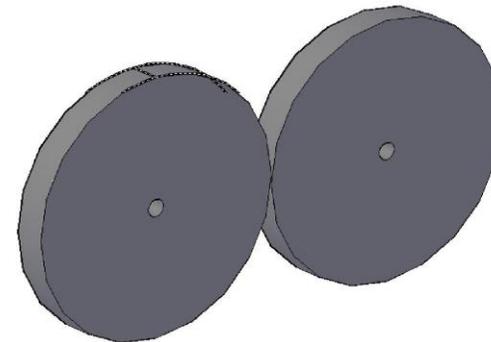
Este muy conocido mecanismo involucra en su conformación la rueda, la manivela, una palanca de unión llamada biela y un otro elemento que es la corredera que es simplemente la guía (que puede ser el piso) por la cual se desplaza deslizándose un elemento permitiendo por lo tanto **la transformación de un movimiento circular en uno lineal**.



- **Las ruedas de Fricción**

Es tal vez uno de los mecanismos más simples que se pueden hacer con ruedas.

Podemos verlo en la transmisión de potencia (no mucha porque el mecanismo es un poco ineficiente existe deslizamiento entre los dos elementos) y en el transporte de cargas. De este simple mecanismo nace **la rueda dentada**.

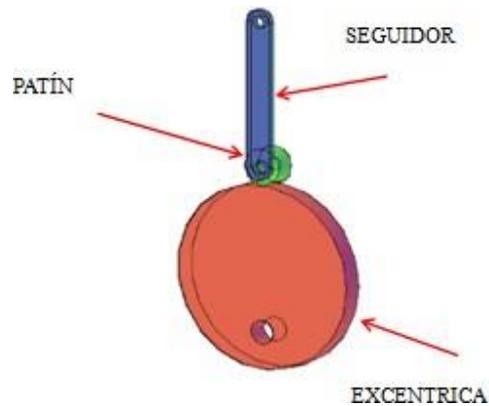


- **La Rueda Excéntrica**

Es una rueda cuyo centro está desplazado y se considera como una de las primeras aproximaciones a la transformación del movimiento circular al lineal, ha permitido también el desarrollo de la leva que se caracteriza por ser un temporizador mecánico.

Aunque el resultado final del movimiento es similar al de la biela – manivela, en la excéntrica la biela no está presente.

Con este mecanismo se obtiene un movimiento lineal mucho más puro.



PROYECTOS DE AULA

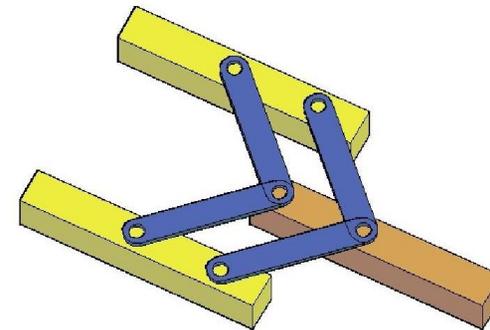
El Objetivo de esta cartilla es presentar ideas semilla para ampliar el conocimiento que se tiene sobre las máquinas básicas y los operadores mecánicos que se pueden manejar con el ATA EPE.

Algunos de estos mecanismos pueden dar pie al desarrollo de nuevos, permitiendo a maestros y estudiantes explorar en las diferentes variantes que se puedan presentar en la aplicación de un mecanismo específico.

Son pues estas ideas **suggerentes** que permitan el disparo de otras.

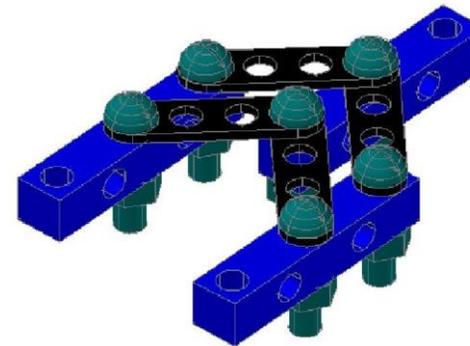
- **El mecanismo que reemplaza a la cuña**

Como la cuña es un prisma, nos inventamos este mecanismo que convierte una fuerza vertical en dos horizontales.



Explicación: si hacemos una fuerza en el elemento café, las amarillas se moverán en sentido perpendicular, produciéndose el mismo efecto de la cuña.

Probémoslo ahora con nuestras piezas ATA EPE. El mecanismo quedaría ensamblado así:

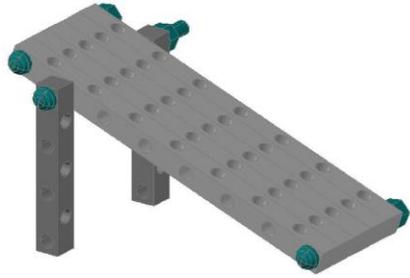


Lo podemos encontrar en el brazo desarrollado por la CORPORACION EPE y trabaja como manipulador. Del brazo robótico

- **El plano inclinado con ATA EPE**

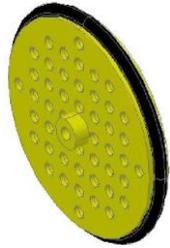
Este es un posible plano inclinado ensamblado con

las piezas ATA EPE .



- **La rueda y la polea ATA – EPE**

Escoge entre las que encuentres en tu ATAO



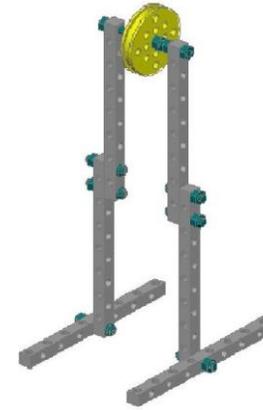
En muchos de los proyectos ATA EPE encontrarás los móviles montados sobre ruedas.

Puedes ver la cartilla EL TRACTOR, allí encontrarás mucha mas información sobre un uso específico de la rueda.

La polea ATA es simple: quitémosle la llanta a la rueda

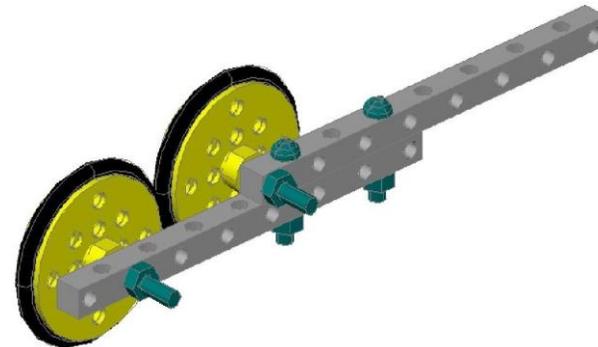


Construyamos un montaje para la polea que puede lucir como se ve en la figura.



Una aplicación similar se muestra en el proyecto LA GRÚA que se logra con el ATAO EXPLORACIÓN .

Ahora construyamos un mecanismo con las ruedas de fricción.



Podemos ensamblar con otras ruedas, una mas grande y otra mas chica y observar lo que sucede.

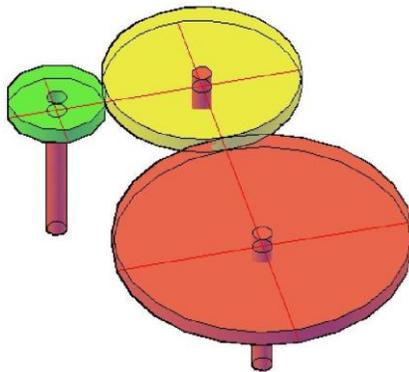
- **Otros proyectos con la rueda y la polea**

Reducción – Aumento de Velocidad

Muchas veces nos hemos encontrado ante el problema de bajar o subir la velocidad de un motor. La solución mecánica es el reductor de velocidad combinando ruedas de diferentes diámetros. En la cartilla EL ASERRADOR se aborda el problema matemático del cambio de velocidad.

Qué es un tren reductor?

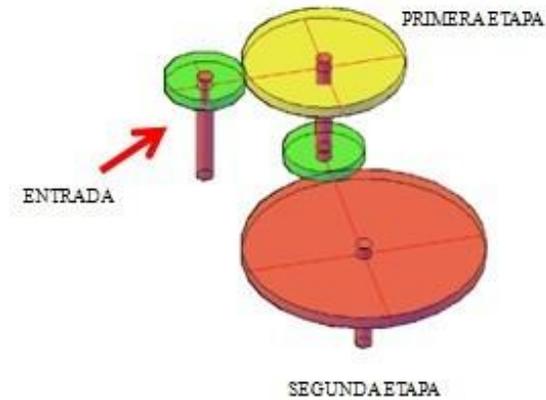
Es el conjunto total de ruedas poleas o engranajes que conforman el reductor de velocidad.



Que es una etapa de reducción?

En equipos donde se desean obtener velocidades muy bajas cuando la entrada es de velocidad muy alta se hace necesario el diseño de combinaciones escalonadas cada "escalón" se denomina etapa de reducción.

El siguiente dibujo nos permite aclarar el concepto. Tenemos dos etapas de reducción así:

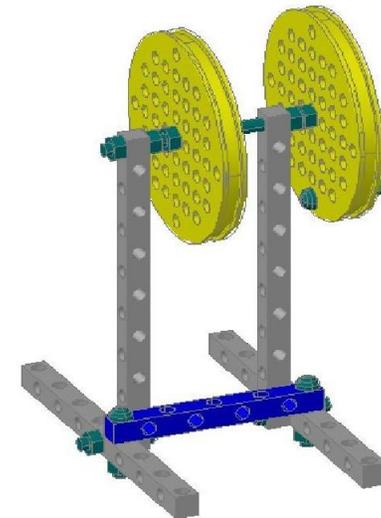


Primera etapa: rueda verde – rueda amarilla

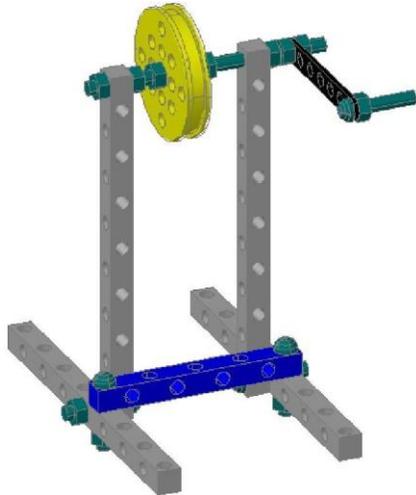
Segunda etapa: rueda verde – rueda roja

Los montajes realizados entre el motor y la polea conducida en los proyectos ATA EPE constituyen un reductor de velocidad de una etapa.

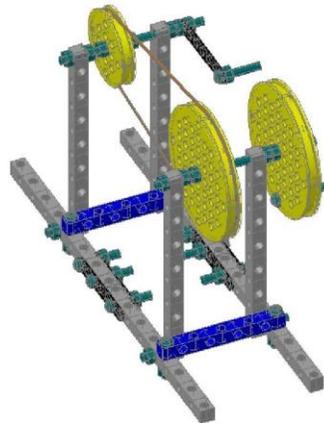
Construyamos el siguiente montaje primero:



Ahora construyamos el siguiente módulo:



Los vamos a unir para que queden como se muestra y observemos:

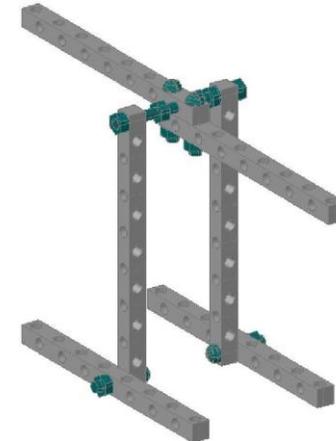


- Que pasa cuando utilizamos la rueda grande como entrada?
- Qué pasa cuando la entrada se realiza con la rueda pequeña?

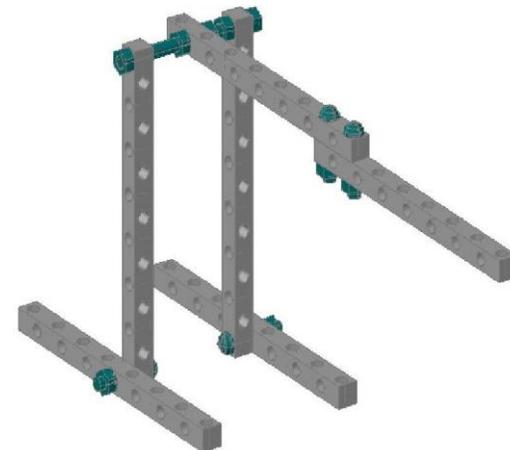
La palanca ATA – EPE

Primero debemos construir un punto de apoyo para cualquier tipo de palanca que deseemos probar.

Examinemos la palanca de **1° orden**



Ahora, la de 2° orden y la de 3° orden son muy similares pues solo varía el punto de aplicación de la fuerza, el fulcro se mantiene en el mismo lugar.

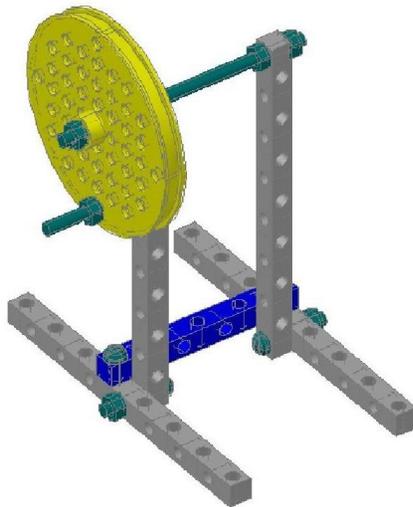


En el proyecto de la Grúa ATA EPE tenemos un ejemplo donde combinamos el torno, la polea y la manivela todo un mecanismo para levantar pesos. Adicionalmente en el ATA EPE HEXÁPODO encontramos aplicación de palancas. (Ver Cartilla El hexápodo).

La Manivela ATA EPE

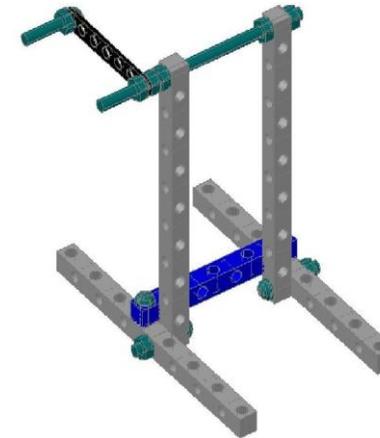
Con las piezas ATA EPE podemos construir dos tipos de manivelas.

La forma mas simple consiste en utilizar una de las ruedas. Construimos el soporte y montamos la rueda con el eje como se muestra en la figura.



Ver el proyecto de **la grúa**

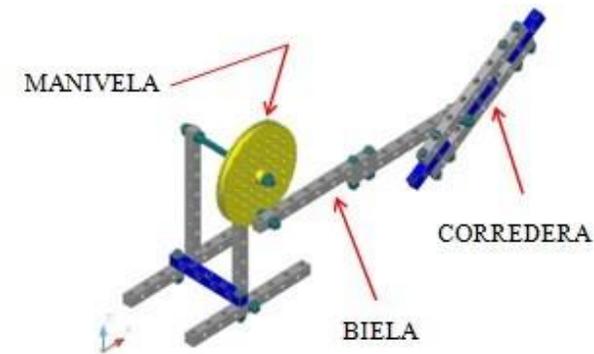
La otra posibilidad consiste en utilizar las platinas. En este caso tomamos una de las platinas y la montamos de tal forma que quede sólidamente fija al eje, tal como se muestra en la figura.



En el proyecto del Hexápodo es posible ver dos manivelas montadas en el mismo eje y son las que hacen parte del mecanismo de transmisión de movimiento.

Biela Manivela

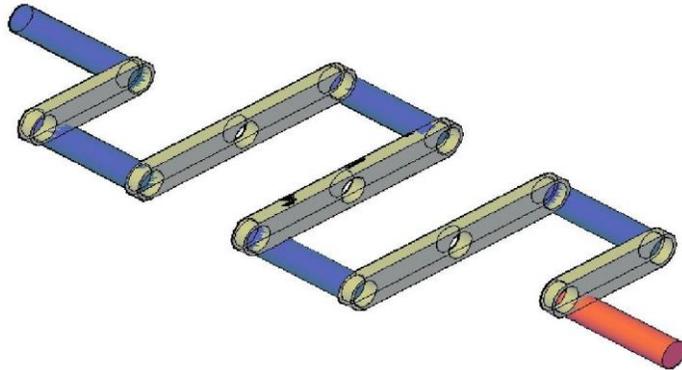
El proyecto ATA EPE El Aserrador es un ejemplo claro del mecanismo biela – manivela. La figura a continuación muestra el mecanismo aplicado a una corredera.



La corredera la encontramos en el proyecto EL BÍPEDO.

Las múltiples manivelas: El cigüeñal

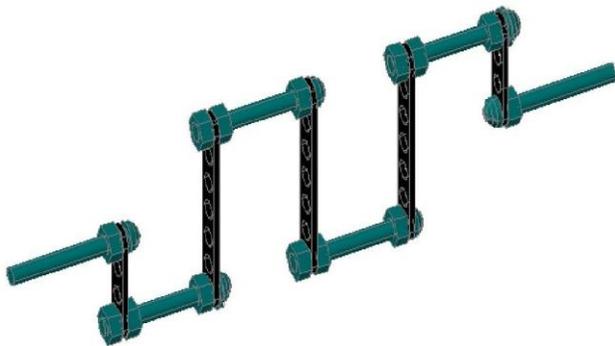
Una muy interesante aplicación de la manivela es el cigüeñal. Este es la unión de varias manivelas



Aunque no lo vemos, hace parte importantísima de los motores de los carros.

Con el ATA EPE podemos construirlo ya sea utilizando las platinas o las ruedas.

Con platinas el cigüeñal quedaría así:



Con ruedas el cigüeñal se vería así:



Construye tu propio tornillo sinfín.

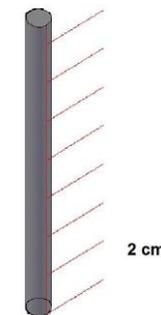
Vamos a construir un tornillo sinfín que podamos utilizar con nuestras piezas ATA EPE.

Los materiales son:

- 1 tubo de PVC de 1/4" (Un cuarto de pulgada) de diámetro y de 15 cm de largo
- 1 pliego tamaño carta de cartón cartulina.
- Pegante de secado rápido (silicona líquida).

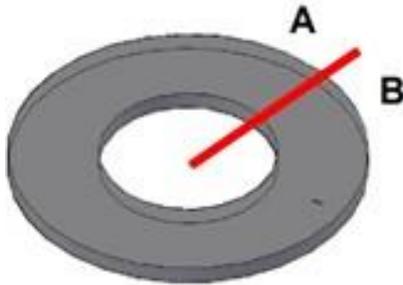
Procedimiento:

Trazamos una recta a todo lo largo de la barra. Colocamos puntos cada 2 cm sobre la línea trazada (estos puntos constituyen el paso del tornillo, eso significa que por cada vuelta avanzamos 2 cm o sea un paso de 2cm).



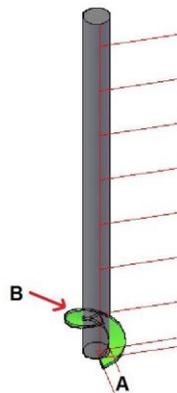
Tracemos 8 anillos de 16mm diámetro interior y 46 mm de diámetro exterior y cortémoslos.

Hacemos un corte en forma radial en los anillos de tal forma que queden abiertos, como aparece en la figura, nombremos los cortes A y B.



Ahora unimos B del primer anillo con A del segundo anillo y así sucesivamente hasta unirlos todos.

O en otra forma, manipulamos solo un anillo a la vez, pegamos el borde interno A en el primer punto de la barra y estiramos hasta llegar al segundo punto y pegamos, continuamos con el segundo anillo allí donde hicimos el segundo pegue del primero y así sucesivamente.



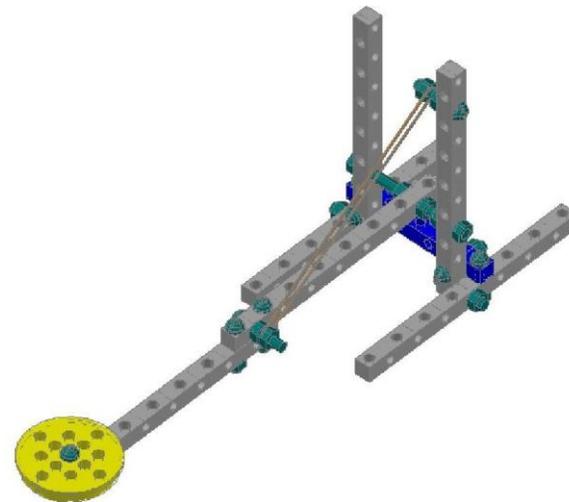
Siempre debemos terminar en un sitio igual pero mas alto sobre la línea que trazamos al principio.

El operador tornillo – tuerca ATA EPE

Una de las piezas de los conjuntos ATA EPE es la que denominamos **platina – tuerca** es una pieza que se diseñó par poder usar la combinación tuerca – tornillo de una manera eficiente

- **Otros Mecanismos de Interés**

Utilicemos los elementos flexibles y la palanca. Podremos construir una catapulta como la mostrada a continuación:



SI QUIERES SABER MÁS

Anexo unos enlaces para que estudies algunas páginas que amplían más los temas tratados aquí. Estos primeros enlaces cubren todas las máquinas

simples en general:

- <http://www.profesorenlinea.cl/fisica/MaquinasSimples.htm>
- <http://www.slideshare.net/alexedorantec/mquinas-simples>
- Saber mas sobre máquinas simples y compuestas
- http://concurso.cnice.mec.es/cnice2006/material107/maquinas/maq_simple.htm y las paginas que siguen son muy interesantes

La cuña

Aplicación en la ingeniería:

http://books.google.com.co/books?id=R5oHqHUueaMC&pg=PA297&lpg=PA297&dq=aplicaciones+de+lacu%C3%B1a&source=bl&ots=ffQW1UYIDR&sig=kOICR5oNUwVeyzfZsjw5IjmKxhw&hl=es&ei=QvBLTsHmFZGTtwe_wYChCg&sa=X&oi=book_result&ct=result&resnum=6&ved=0CEUQ6AEwBQ#v=onepage&q&f=false

Definición de la cuña

[http://es.wikipedia.org/wiki/Cu%C3%B1a_\(m%C3%A1quina\)](http://es.wikipedia.org/wiki/Cu%C3%B1a_(m%C3%A1quina))

El plano inclinado

Definición, este enlace me parece bueno

http://es.wikipedia.org/wiki/Plano_inclinado

Unas notas un poco más cortas pero muy ilustrativas:

http://concurso.cnice.mec.es/cnice2006/material107/operadores/ope_planoinclinado.htm

Una explicación desde la perspectiva de la física sobre el plano inclinado mostrando fuerzas actuantes, etc.

<http://www.fisicapractica.com/plano-inclinado.php>

Una explicación completa desde el punto de vista físico:

<http://www.resueltoscbc.com.ar/teoricos/fisica/pdf/T3-2.pdf>

Las leyes de Newton en el plano inclinado, enlace introductorio:

<http://genesis.uag.mx/edmedia/material/fisica/leyesnewton5.htm>

Interesante comparación de como actúan las fuerzas en un plano recto y un plano inclinado:

<http://fisica.laguia2000.com/dinamica-clasica/plano-recto-y-plano-inclinado>

La Rueda

Definición e Historia

- <http://es.wikipedia.org/wiki/Rueda>
- http://concurso.cnice.mec.es/cnice2006/material107/operadores/ope_rueda.htm

Algo de historia sobre la rueda

<http://recuerdosdepondora.com/historia/inventos/la-invencion-de-la-rueda/>

Más sobre la historia de la rueda:

<http://www.curiosidadesdelaciencia.com/tecnologia/253-5000-ac-anonimo-inventor-de-la-rueda>

Un interesante estudio físico sobre una aplicación de la rueda:

La Rueda de Maxwell o "YoYo"

<http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica/solido/yoyo/yoyo.htm>

Aplicación de la rueda en la generación de potencia:

http://fluidos.eia.edu.co/hidraulica/articulos/maquinas_hidraulicas/rueda_hidraulica/rueda_hidraulica.html

La rueda excéntrica

http://co.kalipedia.com/tecnologia/tema/mecanismos-motores-energia/rueda-excentrica.html?x=20070822klpingtcn_62.Kes&ap=3

La Polea

Definición

- <http://es.wikipedia.org/wiki/Polea>
- <http://concurso.cnice.mec.es/cnice2006/>

material107/operadores/ope_polea.htm

- <http://enciclopedia.us.es/index.php/Polea>
- <http://www.educaciontecnologica.cl/polea.htm>
- <http://www.slideshare.net/danibonis/la-polea-5742784>

Algunos experimentos con la polea

<http://enciclopedia.us.es/index.php/Polea>

Aplicación de conceptos físicos en la polea, problemas sobre la polea:

http://perso.wanadoo.es/vicmarmor/efb_d_r.htm

Aplicación de la polea historia y algo para enriquecer la cotidianeidad:

<http://usuarios.multimania.es/udtecn/UD/Polea.pdf> (Buen enlace).

La Palanca

Definición, una buena descripción de las palancas:

http://casanchi.com/fis/05_palancas.pdf

Definición general

- <http://es.wikipedia.org/wiki/Palanca>

- <http://www.profesorenlinea.cl/fisica/PalancasConcepto.htm>

Definición, aplicaciones, taller para experimentar:

- http://www.indagala.org/bdd_image/DA2_Palanca.pdf
- http://concurso.cnice.mec.es/cnice2006/material107/operadores/ope_palanca.htm

El Tornillo

Buen resumen sobre el tornillo

<http://es.wikipedia.org/wiki/Tornillo>

Otras descripciones

http://concurso.cnice.mec.es/cnice2006/material107/operadores/ope_tornillo.htm

Una aplicación del tornillo: **la prensa de banco** aquí llamada tornillo de banco

http://danipartal.net/taller/archivos/pop_up_tornillo_banco.htm

El tornillo de DaVinci El aparato volador con alas de tornillo. Una simple curiosidad:

http://www.revell.de/leonardo/content/los_modelos/el_tornillo_areo/index_spa.html

El Resorte

Algo mas sobre la historia del resorte

http://www.espiralia.com/historia_muelle_esp.html

Tipos de resorte (notas introductorias)

<http://www.emc.uji.es/d/mecapedia/resorte.htm>

Algunos mecanismos polea, engranajes y palancas:

http://iesvillalbahervastecnologia.files.wordpress.com/2009/06/mecanismos_teor%C3%ADa_2eso.pdf

EL ASCERRADOR: EXPLORANDO CON LAS MAQUINAS

El aserrador es uno de los artefactos más elementales del proyecto *ATA EPE (Atao Exploración)*. Aún así, en su elaboración no solamente se ilustran de manera inmediata varios operadores mecánicos, sino que se muestran de manera espontánea iniciativas de transformación.

Entre las propuestas que nos han hecho los niños tenemos la máquina de remar, el martillo mecánico, el artefacto "para echar dedo", la paloma voladora.

Y pensándolo a la inversa, puede uno imaginarse que puede no ser el motor el que convierte su movimiento circular en movimiento de vaivén en un pedal, sino el movimiento de vaivén del pedal el que produce la electricidad en una proyección hacia los generadores.

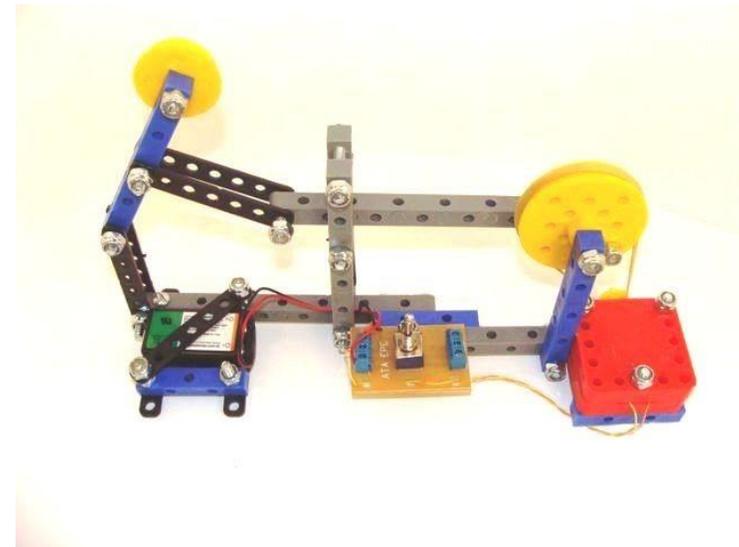
De otra parte, el aserrador no tiene que estar necesariamente accionado por un motor eléctrico, bien podría captar el movimiento de una veleta, que es accionada por el viento (o por el agua).

PROYECCIÓN A LA COTIDIANIDAD

En la vida diaria se utilizan diversas aplicaciones directas e indirectas del mecanismo empleado en el artefacto aserrador. Se puede observar en la sierra caladora, y en las otras herramientas de corte de tipo eléctrico.

LA MÁQUINA DE COSER

Además se encuentran aplicaciones de algunas de sus aportes en otros artefactos como es la máqui-



EL ASCERRADOR

na de coser accionada por pedal que convierte el movimiento lineal en circular. Las primeras máquinas de coser de gran aceptación se accionaban girando una manivela. Más tarde se incorporaron un pedal y un dispositivo de manivela que permitían al operario usar las dos manos para guiar el material bajo la aguja. Las máquinas de coser modernas están equipadas con motores eléctricos que se activan con un interruptor accionado con el pie o la rodilla. , [Isaac Merritt Singer](#), fue responsable de la combinación de varias patentes en el campo de las máquinas de coser y de sentar las bases para la producción en serie de estas máquinas.

En la imagen se puede observar una máquina de coser que utiliza el pedal conectado a una biela y una correa de transmisión como elemento que proporcionar el movimiento en la aguja situada en el cabezote.

LA LOCOMOTORA

La locomotora en sus inicios y hasta muy entrado el siglo XX, utilizó elementos del aserrador como solución a la transmisión del movimiento.

Cuando se inventó la locomotora, el problema de acomodar las máquinas de vapor en los locomóviles fue resuelto por la locomotora Rocket de Stephenson en 1829, la transmisión del movimiento se efectuaba por medio de una biela conectada desde el vástago del pistón a las ruedas traseras.

Una máquina simple es un artefacto mecánico que transforma una fuerza aplicada en otra resultante, modificando la magnitud de la fuerza, su dirección, la longitud de desplazamiento o una combinación de ellas.



Locomotora Rocket, preservada en el Museo de Ciencias de Londres.

ENUMERACIÓN DE MÁQUINAS SIMPLES APLICADAS EN EL ASERRADOR.

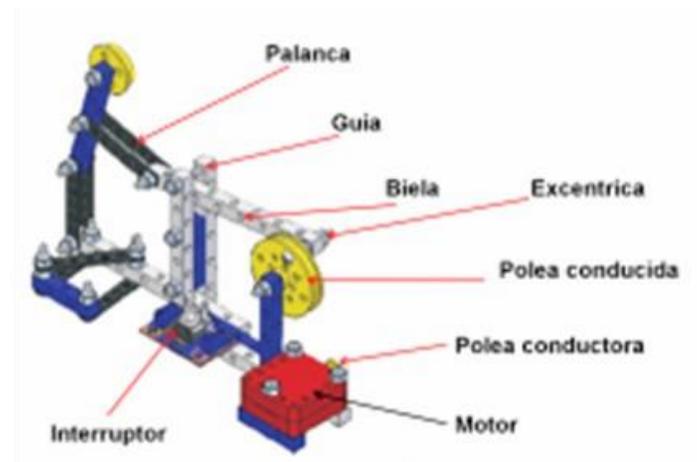
- La rueda permite el desplazamiento del cuerpo al que está unido su eje disminuyendo las fuerzas de rozamiento, al disminuir las superficies en contacto.
- La biela manivela es un mecanismo que transforma un movimiento circular en un movimiento de traslación, o viceversa.
- La palanca es una barra rígida con un punto de apoyo, a la que se aplica una fuerza y que, girando sobre el punto de apoyo, vence una resistencia.
- La polea simple transforma el sentido de la fuerza; aplicando una fuerza descendente se consigue una fuerza ascendente. El valor de la fuerza aplicada y la resultante son iguales, pero de sentido opuesto.

Todas las máquinas simples convierten una fuerza pequeña en una grande, o viceversa. Algunas convierten también la dirección de la fuerza. La relación entre la intensidad de la fuerza de entrada y la de salida es la ventaja mecánica.

A menudo, una herramienta consta de dos o más máquinas o artefactos simples, de modo que las máquinas simples se usan habitualmente en una cierta combinación, como componentes de máquinas más complejas.

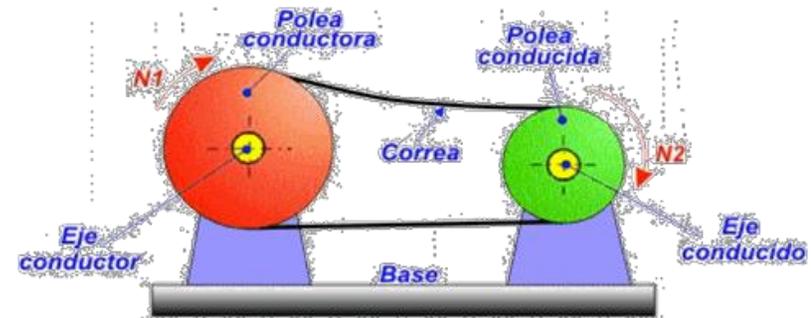
ELEMENTOS Y ARREGLOS DE POLEAS

El multiplicador de velocidad por ruedas y correas más elemental que puede construirse emplea, al



menos, los siguientes operadores: dos **ejes** (conductor y conducido), dos **ruedas fijas** de correa (conductora y conducida), una **correa** y una **base** sobre la que fijar todo el conjunto; a todo ello se le pueden añadir otros operadores como **ruedas tensoras** o locas cuya finalidad es mejorar el comportamiento del sistema.

- El **eje conductor** es el eje que dispone del movimiento que queremos trasladar o transformar (en una lavadora sería el propio eje del motor).
- El **eje conducido** es el eje que tenemos que mover (en una lavadora sería el eje al que está unido el bombo).
- **Polea conductora** es la que está unida al eje conductor.
- **Polea conducida** es la que está unida al eje conducido.
- La **correa** es un aro flexible que abraza ambas poleas y transmite el movimiento de una a otra. Es interesante observar que los dos tramos de la correa no se encuentran soportando el mismo esfuerzo de tensión: uno de ellos se encuentra bombeado (flojo) mientras que el otro está totalmente tenso dependiendo del sentido de giro de la conductora (en la figura se puede observar que el tramo superior está flojo mientras que el inferior está tenso).
- La **base** es la encargada de sujetar ambos ejes y mantenerlos en la posición adecuada.



CARACTERÍSTICAS.

Relación de velocidades

La transmisión de movimientos entre dos ejes mediante ruedas y correas está en función de los diámetros de estas. Si la correa no resbala sobre la rueda, lo que avanza en la rueda pequeña es igual a lo que avanza en la rueda grande, de tal suerte que

$$\pi \times D_1 \times V_1 = \pi \times D_2 \times V_2$$

y por consiguiente

$$D_1 \times V_1 = D_2 \times V_2$$

Y

$$V_1/V_2 = D_2 / D_1$$

Definiendo la **relación de velocidades**.

Este sistema de transmisión de movimientos tiene importantes ventajas: mucha fiabilidad, bajo coste, funcionamiento silencioso, no precisa lubricación, tiene una cierta elasticidad...

Como desventaja se puede apuntar que cuando la tensión es muy alta, la correa puede llegar a salirse de la polea, lo que en algunos casos puede llegar a provocar alguna avería más seria.

1. PROBLEMATICAS

- **Cambio del diámetro de la rueda**

Cuando se diseña un artefacto que busca dar solución a un problema, en ciertos casos surge la necesidad de cambiar el diámetro de la rueda conducida, ya sea porque no existe este material o porque es una exigencia de la persona que lo solicita, para realizar esta operación podemos encontrar

las siguientes problemáticas:

- ¿Qué pasos debemos seguir para realizar este cambio en el artefacto aserrador?
- ¿Qué sucede en el funcionamiento del artefacto aserrador cuando cambiamos el diámetro de esta rueda?
- ¿Qué polea tenemos que colocar para aumentar la velocidad de corte?
- **Determinar la velocidad del motor**

Después de armar el artefacto aserrador se le pide al constructor que determine la velocidad del motor eléctrico utilizado en este arreglo.

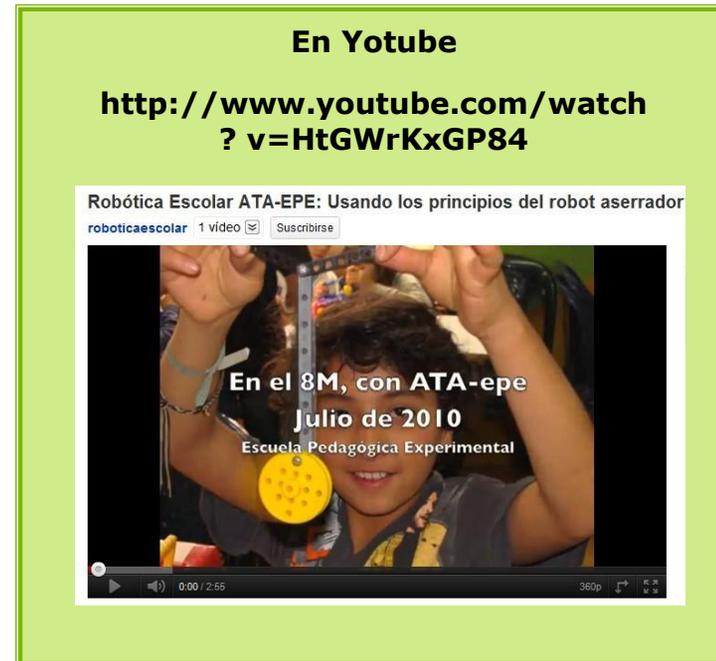
- ¿Cómo podría su equipo de trabajo determinar con cierta exactitud la velocidad del motor eléctrico?
- ¿Qué sucede si cambiamos el sentido de rotación del motor? ¿Cómo podemos hacer este cambio?

- **Cambiar para hacer otras cosas.**

Teniendo la posibilidad de agregar, quitar o sustituir algunas piezas, se le pide al equipo constructor que diseñe un artefacto que cumpla la función de aserrar de manera distinta a la que se realizó.

2. DISEÑO

Se le pide al equipo constructor que diseñe e implemente una propuesta diferente a la del artefacto aserrador. Es necesario que establezcan el problema a solucionar y que planteen la solución mediante el uso del artefacto que propongan.



3. PROBLEMA

Utilizando los mismos principios, el equipo debe diseñar una veleta que se oriente al viento y tenga un movimiento de vaivén.

También se puede proponer el diseño y la construcción de un artefacto que tenga entre sus elementos constitutivos la manivela.

Utilizando los mismos principios y elementos del artefacto aserrador, diseñar otro que cumpla una función distinta.

Una curiosidad: por qué el nombre de aserrador, de este artefacto?, y, cuál es la historia del serrucho, que se remonta a los dioses griegos.

http://icarito.tercera.cl/medio/articulo/0,0,38035857_157519509_211922481,00.html

REFERENCIAS

- http://www.enreparaciones.com.ar/electricidad/motor_elect.php
- http://concurso.cnice.mec.es/cnice2006/material107/mecanismos/mec_pol_multiplicador.htm
- http://es.wikipedia.org/wiki/M%C3%A1quina_simple
- <http://www.educaciontecnologica.cl/rueda3.htm>
- <http://www.bricotodo.com/serrar.htm>
- <http://www.bricopage.com/cherramientas.htm>
- <http://www.celtiberia.net/articulo.asp?id=2501#ixzz0nXqG5vtp>
- <http://www.celtiberia.net/articulo.asp?id=2501>

•

EL TRACTOR: LA TECNOLOGÍA Y ALGUNOS IMPACTOS EN LA SOCIEDAD

DESCRIPCION DEL ARTEFACTO

Se trata de un móvil cuyo movimiento es producido por un motor eléctrico de 9V (CD), que se transmite mediante una correa, a una rueda grande. El tractor puede moverse adelante y atrás. La sencillez del armado y la transparencia de su funcionamiento son las dos características más sobresalientes.

Además, el tractor se convierte en un ejemplo claro de lo que puede ser la actividad en el aula y de su proyección, no solamente a la cotidianidad, sino al estudio del impacto de la ciencia-tecnología en la sociedad.

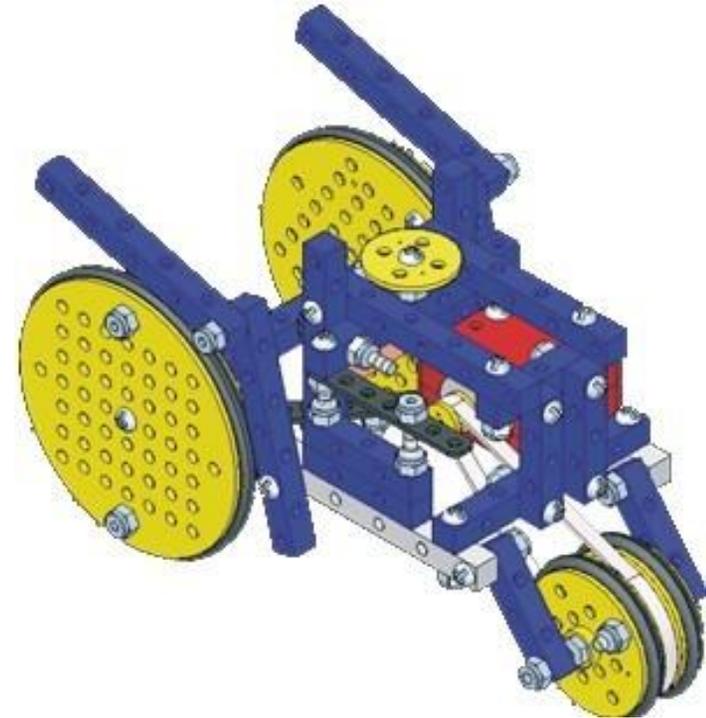
Desde otro punto de vista, anotemos que por sus características, en el cuarto de los juguetes de los pequeños, el tractor se incorpora fácilmente para enriquecer y complementar la imaginación .

ASPECTOS DISCIPLINARIOS

El tractor es una buena oportunidad para explorar varios operadores mecánicos y eléctricos. Podríamos plantearnos en su orden.

La producción del movimiento mediante un motor en donde la energía química se convierte en energía mecánica: en energía cinética.

Para el estudio del motor y de sus aspectos disciplinarios recomendamos las páginas siguientes: Los circuitos que posibilitan que mediante el *interruptor* de tres posiciones podamos hacer que el *motor* se mueva en una o en otra dirección.



Para el estudio de los circuitos simples y de sus diferentes alternativas de uso recomendamos las páginas siguientes:

La transmisión de movimiento mediante ruedas y correas. La exploración de lo que sucede cuando se pasa de una rueda pequeña a una grande o a una aún más grande, es interesante.

Este operador mecánico, las ruedas con correas para la transmisión del movimiento se puede estudiar en las páginas siguientes:

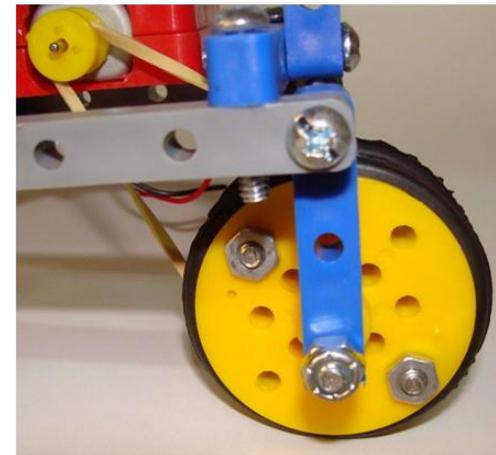
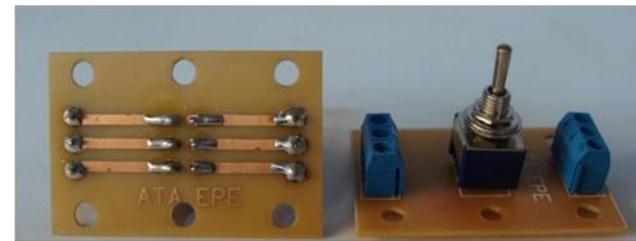
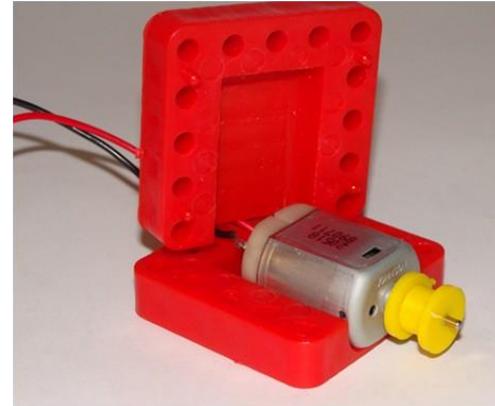
Este operador mecánico, las ruedas con correas para las transmisión del movimiento se puede estudiar en las páginas siguientes:

http://concurso.cnice.mec.es/cnice2006/material107/mecanismos/mec_pol_multiplicador.htm

- Estudio del rozamiento y la identificación de situaciones en donde debe aumentarse o donde debe disminuirse la fricción. Este tema puede profundizarse en las páginas siguientes.
- En este mismo sentido cabe explorar, al armar el artefacto, en dónde se hacen imprescindibles las tuercas de seguridad y en dónde se pueden utilizar tuercas comunes.

ENRIQUECIENDO LA COTIDIANIDAD

Aunque el funcionamiento de este prototipo se asemeja a lo que encontramos en la cotidianidad, los tractores usuales no se mueven con un motor eléctrico, sino con uno a gasolina, con ACPM o, incluso a vapor, como fueron los primeros hace más



de 100 años.

El estudio del tractor es una excusa para acercarse a situaciones relacionadas desde la perspectiva social, como por ejemplo el papel de los animales en el trabajo de campo, antes y después de la aparición del tractor. A su vez, esto podría llevarnos a mirar lo que hace que algunos animales hayan sido la inspiración para el desarrollo de diferentes inventos.

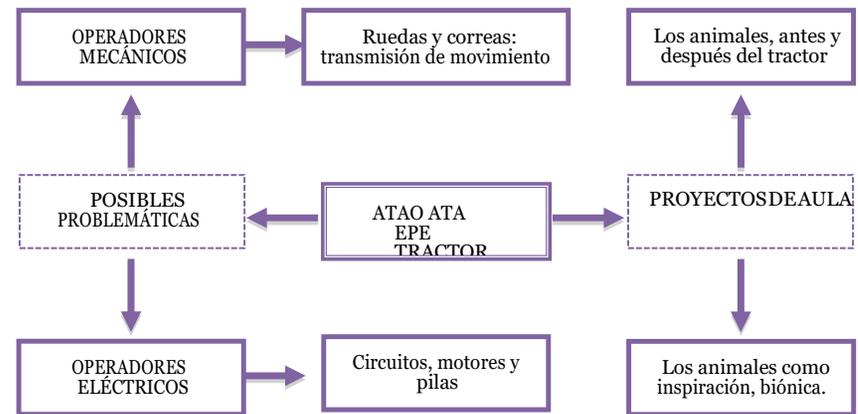
Los ejemplos anteriores pueden ser un punto de partida para realizar proyectos de aula, sin embargo es necesario que el maestro esté atento a las preguntas que surgen por parte de los estudiantes en la dinámica de la propuesta ATA – EPE.

La palabra **tractor** se usó por primera vez en Inglaterra en el año 1856, como sinónimo de **Motor de Tracción**. Nombraba un aparato que sustituía la tracción realizada por mulas, caballos o bueyes. En 1890 en una patente inscrita en USA aparece la palabra tractor para referirse a un motor de vapor a tracción montado sobre orugas.

ENRIQUECIENDO EL AULA DE CLASE

Existen diversas opciones para enriquecer el aula a partir del tractor que se ha armado. Lo primero es explorar el impacto de la tecnología en la vida de las personas, cómo cambian las costumbres y las necesidades.

Como se había mencionado anteriormente, el prototipo del tractor puede ser una excusa para plantear situaciones que se desencadenen como proyectos de aula, es decir problemáticas interesantes a los estudiantes, no enmarcadas en una sola disciplina que aborden situaciones de la naturaleza



Ejemplo de la articulación de los temas y actividades

y la sociedad, en este caso relacionadas con el tractor. A continuación se presentan 2 ejemplos

- **Los animales antes y después del tractor.**

Las grandes propiedades agrícolas utilizan los tractores y para el transporte a grandes distancias dependen de la potencia del motor. Al mismo tiempo, muchos pequeños agricultores y el transporte local continúan utilizando la potencia animal. Este modelo de usar los tractores en grandes áreas y potencia animal en áreas pequeñas es común a nivel mundial. Incluso en regiones altamente desarrolladas, tales como la Unión Europea, la potencia animal sigue siendo importante en áreas donde las parcelas agrícolas son pequeñas (incluyendo España, Portugal y Grecia).

El arado es a menudo la operación principal realizada por los animales de trabajo.

La potencia animal es una fuente de energía renovable que es particularmente adecuada para el nivel familiar y para el transporte local. La potencia animal es generalmente accesible a los pequeños agricultores, que son responsables de buena parte de la producción de alimentos del mundo. Los animales de trabajo pueden asistir con la nivelación del campo, la cosecha y el transporte. En algunos países, los animales se emplean para la irrigación del campo y para el proceso de cosecha.

Aunque la mayoría del equipo a tracción animal es absolutamente simple, su diseño es importante. Las herramientas y los repuestos deben ser fácilmente accesibles a los agricultores. En países con una larga historia en el uso de la potencia animal, los arados tradicionales tienden a ser muy persis-



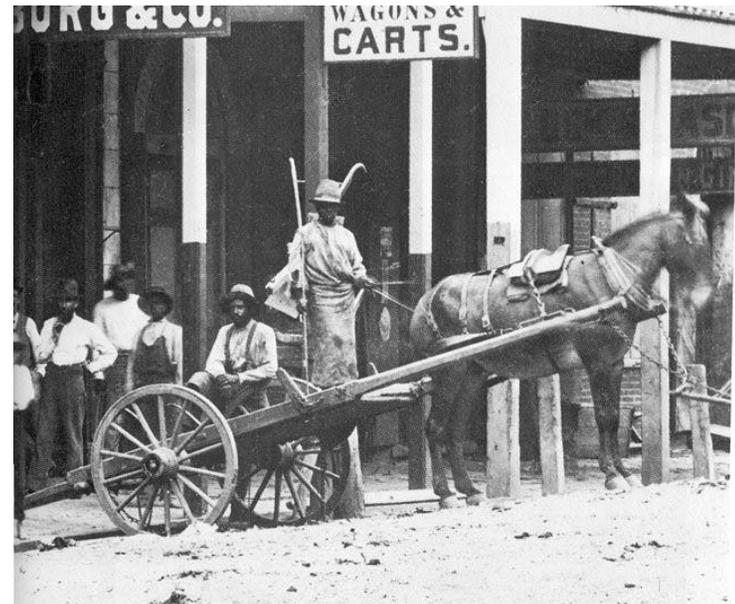
tentes. No sólo tienen diseños que se han probado por centenares de años, sino que existe la infraestructura local para su fabricación y mantenimiento. Aquí se ve como la funcionalidad del tractor puede ser sustituida por algunos animales y esta idea puede generar estudios sobre el movimiento, estructura ósea y fuerza de los animales que hacen las labores del tractor, por ejemplo.

□ Animales de trabajo en el mundo

El tractor sustituyó a algunos animales de carga, o de tiro. Estos son los [équidos](#) ([caballos](#), y [asnos](#)) y los [bóvidos](#) ([bueyes](#)). Los [perros](#) tienen una utilización mucho más versátil, incluso limitándose al contexto de su uso productivo en entornos rurales ([caza](#), [pastoreo](#), etc.), además de ser también animales de tiro y [de compañía](#). Los [camélidos](#) suelen utilizarse como animales de carga tanto los del viejo mundo ([camellos](#) y [dromedarios](#)) como los del nuevo mundo ([llamas](#), [vicuñas](#), [alpacas](#)); mientras que los [renos](#) suelen utilizarse como tiro de trineos. Los [elefantes](#) se utilizan también para tareas pesadas (desbrozar o arrastrar troncos).

En todo el mundo en desarrollo, así como en muchos países desarrollados, las bestias de tiro forman parte inseparable de la agricultura. Los agricultores utilizan bueyes, búfalos, caballos, mulas, burros y camellos, para labrar las tierras, sembrar, quitar la maleza, transportar productos, agua y leña, para subir agua, transportar madera y excavar la tierra. Y si bien la agricultura se moderniza en muchos sectores, la utilización de animales de tiro persiste e incluso aumenta.

La tendencia a las grandes explotaciones agrícolas



mecanizadas y pequeñas fincas que utilizan tracción animal es común, incluso en la muy desarrollada Unión Europea, la tracción animal todavía abunda en España, Portugal y Grecia, donde las explotaciones agrícolas son pequeñas. En los EE.UU., los agricultores *amish* explotan provechosamente sus fincas con uso exclusivo de tracción animal.

Los animales de tiro tienen un "problema de imagen". En los últimos 50 años, los libros de agricultura, ya sea para escolares o estudiantes de agronomía, han venido presentando como solución a las necesidades agrícolas de tracción, relucientes tractores nuevos en vez de búfalos robustos y asnos resistentes.

Los beneficios de los animales de tiro exceden el ámbito de la finca. La tracción animal no exige divisas, o requiere pocas, el dinero invertido en esta forma de tracción circula en las zonas rurales y contribuye a revivificar la economía rural. Los animales de tiro y las carretas facilitan la comercialización de los productos y estimulan el comercio local. Los animales además proporcionan un importante transporte de "enlace" local entre las fincas y las carreteras, y complementan así los sistemas de transporte terrestre.

Por último, la tracción animal es sostenible y no perjudica el medio ambiente. Es una fuente de energía renovable que se puede mantener con pocos insumos externos. La utilización de tracción animal en los sistemas agrícolas mixtos alienta la integración entre agricultura y ganadería, y las prácticas agrícolas sostenibles. Las bestias de tiro no sólo producen abono, sino que transportan a



las tierras el estiércol del ganado, lo que beneficia la fertilidad y la estructura de los suelos.

Dado que aún persisten, como se vio muchos animales que hacen labores similares a las realizadas por los tractores se pueden sugerir propuestas que muestren por ejemplo, por países que animales de carga existen o también que animales exóticos realizan dichas labores, además de estudiar aspectos relacionados con la economía y la geografía, se pueden ver diferentes niveles de desarrollo.

Existen otras posibilidades de Proyectos de Aula, que pueden enriquecer las búsquedas y la mirada acerca de la ciencia y tecnología, tal es el caso de la Biónica que tiene como fin estudiar seres vivos y adaptarlos a diseños cotidianos. De acuerdo con esto, podríamos considerar que el primer investigador biónico pudo ser Leonardo Da Vinci que aplicó sus estudios de la naturaleza a prácticamente todos sus diseños, empezando por el ornitóptero, un artilugio volador con alas batientes realizado a partir de un estudio anatómico de los pájaros.

Las anteriores propuestas son solo algunas de las posibilidades de trabajo en el aula tomando como punto de partida el tractor del atao EPE, sin embargo consideramos que muchas de las alternativas se construyen con base en los intereses tanto de estudiantes, como maestros, así como pueden depender de los contextos y las experiencias de los individuos que participan en un proceso de aprendizaje en ciencia y tecnología.

[http://www.dinosegura.com/Sitio_web/Blog/Entradas/2010/7/14_Sobre_el_aprendizaje_\(Y_LA_ENSE%C3%91ANZA\).html](http://www.dinosegura.com/Sitio_web/Blog/Entradas/2010/7/14_Sobre_el_aprendizaje_(Y_LA_ENSE%C3%91ANZA).html) -



<http://www.google.com.co/images?q=ornitoptero&um=1&ie=UTF-vcc20102010con8&source=og&sa=N&hl=es&tab=wi&biw=1669&bih=929>
Consultado el 23 de Agosto de 2010.

PARA AVANZAR MUCHO MAS

En la parte relacionada a los proyectos de aula, se dejó de lado el prototipo del tractor, y se vio como pueden plantearse situaciones que no se enmarcan en una sola disciplina y que pueden desencadenar diferentes preguntas, a partir de los intereses de los estudiantes y profesores en el sentido que se propone desde las ATAS (Actividades totalidad abierta), propuesta liderada por la Escuela Pedagógica Experimental. Ver el artículo: El constructivismo radical como alternativa para fundamentar prácticas con sentido en la enseñanza de las ciencias, en:

Nuevamente, retomando el Ata Epe y el prototipo del tractor, se puede problematizar el modelo que se propone para armarlo, de manera que se dé rienda suelta a la creatividad y que puedan modificarse los operadores para lograr diferentes niveles de movimiento, así como fuerza para carga, por ejemplo. Esto depende de la comprensión y posibilidad de transformación que propongan estudiantes y maestros. Algunas de las preguntas que pueden plantearse son:

- En qué incide el ancho de las llantas traseras, tanto para el desplazamiento, como para lograr fuerza?
- Como puede transformarse, o qué se puede añadir al prototipo, para que logre halar y llevar pequeñas cargas?
- Qué pasa cuando se cambia la tracción trasera?

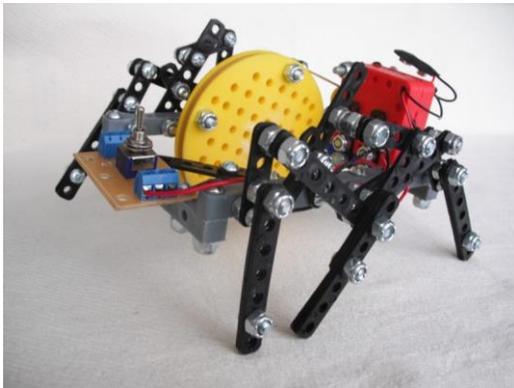
Con respecto a la transmisión de movimiento mediante correas:

1. Cómo aumentar la rapidez de mediante una correa?
2. Cómo hacer que se mueva en la misma dirección y en dirección contraria?
3. Se puede aumentar la rapidez indefinidamente?
4. Con el mismo motor, cómo haremos con correas de transmisión para que el tractor tenga más fuerza?

Existen casos en que los animales han inspirado soluciones tecnológicas, te imaginas un ejemplo?

EL HEXAPODO. LA PALANCA: DE LA PREHISTORIA A LA ROBOTICA, DE LA BIÓNICA A LA CIBERNETICA

DESCRIPCIÓN DEL ARTEFACTO



El hexápodo ATA-EPE es un prototipo mecánico que intenta imitar la locomoción de los insectos de seis patas.

Es una combinación de mecanismos de complejidad media, pero que permite ver, en una forma transparente y sugerente, la transformación de la energía en movimiento y en esa misma lógica, la transformación de movimiento circular (rotatorio) a movimiento lineal. Nos encontramos ante un artefacto que muestra la acción coordinada de varios elementos para conseguir un propósito: caminar.

No solo es un prototipo para la física, también lo es para la cibernética y la biónica, en cuanto que el artefacto es una imitación de lo que encontramos en la naturaleza (biónica) o un modelo de es-

tudio para entenderla (cibernética).

ASPECTOS DISCIPLINARIOS

El hexápodo como objeto de estudio es una actividad que permite observar la aplicación de muchos conceptos desarrollados en cartillas anteriores como la transmisión por correa ([ver El Tractor](#)) y otros nuevos que se tratarán someramente a continuación.

1. Transformación de la energía. Energía eléctrica en energía mecánica: el motor. (Cartilla ## : El Motor)
2. La transformación del movimiento circular en movimiento rectilíneo. (ver El Aserrador).

Conceptos involucrados en el movimiento del hexápodo ATA-EPE:

a. La transmisión por correa y reducción de velocidad.

http://www.elprisma.com/apuntes/ingenieria_mecanica/transmisioncorrea/

b. **La Manivela** <http://personales.ya.com/jdellunde/tutorial/english/biela.htm>

c. **La palanca** <http://www.profesorenlinea.cl/fisica/PalancasConcepto.htm>

ENRIQUECIENDO LA COTIDIANEIDAD

El hexápodo ATA-EPE es la introducción a innumerables temas de actualidad, a la vez que puede ser un magnífico ejemplar para la ambientación de diferentes temas de clase, no solo a nivel físico-matemático, sino de otras áreas como biología.

□ Historia

La historia de la palanca empieza con la propia historia del hombre miles de años atrás, solo se conocen documentos relativamente nuevos comparados con esa larga trayectoria, se han encontrado referencias en los cilindros de las bibliotecas de Mesopotamia del año 3.000 a.C.

El manuscrito más antiguo que se conoce donde se menciona a la palanca forma parte de la colección matemática de Pappus de Alejandría una obra que se cree se escribió alrededor del año 340.

Los griegos también dejaron su aporte cuando Arquímedes (287 a.c. 212 a.c.) dijo su famosa frase "dadme un punto de apoyo y os moveré el mundo", además hizo ya las primeras formulaciones matemáticas de tan simple objeto.

Y no se equivocó del todo, no movió el mundo pero si hizo que el hombre se moviera alrededor de él; miles de puntos de apoyo se encontraron y se aplicaron desde actividades tan simples como levantar pesos, a actividades que se convirtieron en la base del comercio : el remo. Una palanca de segundo orden !! y con eso navegaron el mundo.



Se cree que se utilizó durante la construcción de los grandes monumentos de Egipto y tenía el nombre de *shaduf* que era una especie de grúa rudimentaria. Pero la aplicación más recurrente es en la medición de pesos: la balanza, y específicamente la conocida *balanza romana* utilizada ampliamente para pesar oro.

El hexápodo es la introducción a innumerables temas de la actualidad, a la vez que puede ser un magnífico ejemplar para la ambientación de diferentes temas de clase, no solo a nivel físico-matemático sino de otras áreas como la biología.

PROYECCIÓN EN LA COTIDIANEIDAD

A la palanca, como lo dijimos antes, se le conoce más por sus aplicaciones que por el instrumento en sí.

Ha sido utilizada para hacer objetos de todo tipo, desde herramientas hasta armas. La hemos visto en grúas para levantar grandes pesos y en cata-

pultas, que fueron armas, para destruir construcciones.



La encontramos en pinzas, tenazas, remos, grúas, mas recientemente tijeras, alicates y en miles de aplicaciones industriales en casi todas las máquinas. Y ahí está, en objetos tan simples como el destapador de botellas de gaseosa.

Tal vez uno de los mas conocidos y obvios es la balanza



Que es considerada como una de las aplicaciones mas comunes de las palancas.



Los pedales de nuestro carro, la máquina de escribir, que es una suma de palancas que mueven los tipos de las letras que vamos imprimiendo en el papel.

Muchas aplicaciones han ido pasando al olvido, pero nuevas necesidades la implementan en artefactos que se desarrollan en el mundo de hoy.

La medicina, por ejemplo, la utiliza para hacer reemplazo de miembros, las conocidas prótesis y esos desarrollos se han extendido hasta la robótica.

Queremos hacer robots que tengan piernas, que caminen como los animales o como el hombre y ahí está involucrado el concepto de palanca.

La palanca es, pues, la máquina simple mas utilizada por la humanidad.

<http://www.youtube.com/watch?v=T1PrJK9jorQ>

<http://www.youtube.com/watch?>

v=XdR9HCUyvQA&feature=related

La palanca en unión con otros operadores simples dio origen al mecanismo. Y de ahí a las máquinas, a la automatización y a la robótica.

Demos una mirada a los operadores mas comunes encontrados en la maquinaria y la robótica siguiendo este enlace:

□ http://www.iesmarenostrum.com/departamentos/tecnologia/mecanoso/mecanica_basica/

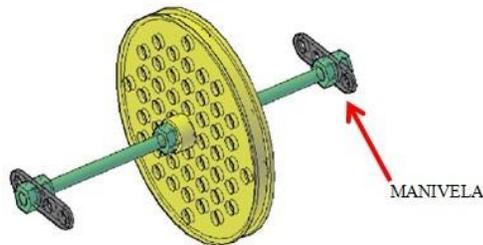
En la cartilla: De las máquinas simples a los Mecanismos, se da una mirada general a todos estos componentes elementales que nos ayudan a crear mecanismos.

En el hexápodo, encontramos muchas variantes de la palanca:

- La manivela: Las Palancas de 1° orden
- El Balancín: La palanca de tercer orden

Examinemos el mecanismo e identifiquemos los diferentes operadores:

En la primera figura encontramos la manivela; en este caso está trabajando al revés, esto es, la entrada de potencia es por el eje y no por el brazo de palanca.

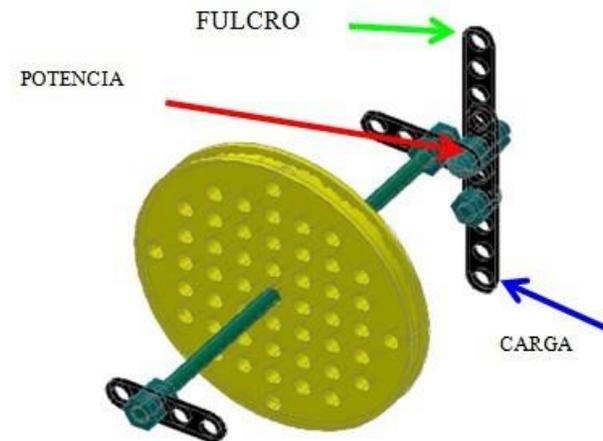


La unión entre la manivela y la pata central se denomina balancín (por la forma de moverse, se balancea), este transfiere la potencia y el movimiento a la pata central que es una palanca de 3° orden. (Por conveniencia solo mostraré un lado, el otro es simétrico).

Es importante aquí tener en cuenta que la carga es la fuerza generada por la pata contra el piso, es él quien hace la resistencia.

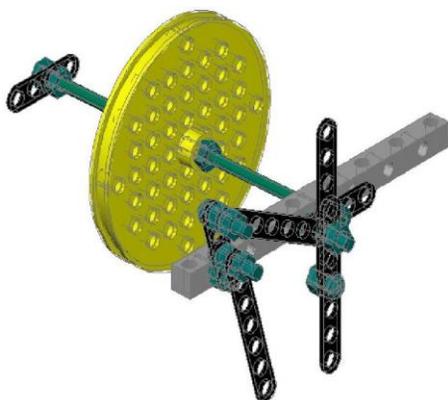
El punto de apoyo o fulcro se encuentra en la parte superior de la pata.

Este punto se une a la estructura por medio de otras platinas.



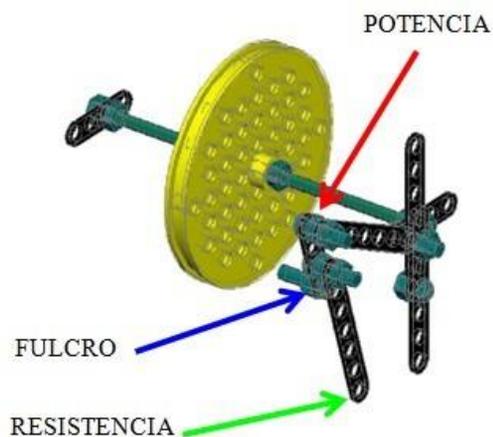
De nuevo un balancín une estos dos elementos: la pata central con las patas delantera y trasera que a su vez conforman palancas de 1° orden

Al ensamblar las patas delanteras y traseras el sistema nos queda como se muestra.



Un enredado sistema de platinas, tuercas, tornillos, pero que mirándolo con detenimiento nos enseña muchas cosas.

Retiremos algunos elementos para darle claridad al dibujo. Y nos queda:



En conclusión todo esa combinación de palancas, balancines y polea nos conforma el mecanismo.

Usando otras combinaciones nos dará como resultado otro tipo de movimiento y otro mecanismo diferente, aún si usamos el mismo número de piezas.

PROYECTOS DE AULA

Cuando hemos utilizado la propuesta ATA EPE en el aula, hemos constatado el adjetivo con que nos referimos usualmente al entorno educativo en que se mueve. Se trata de un **juego sugerente**.

Si bien es muy importante que el maestro haya pensado en las posibles bifurcaciones que resultan de las actividades de familiarización con el material, con frecuencia las propuestas de los estudiantes son tan ricas en posibilidades y tan imaginativas, que las actividades se orientan por ellas.

Por otra parte, si de lo que se trata de es de conocer y utilizar los diferentes operadores mecánicos, no es imprescindible darle a las actividades un orden disciplinario, tal vez lo más importante es que se encuentren propuestas en las que se tenga que recurrir a las consultas y experimentaciones genuinas ante problemas también genuinos.

Otro elemento que vale la pena subrayar es la posibilidad de crear y proponer proyectos que van más allá de los materiales ATA EPW. La introducción de otros materiales que se encuentran en la ferretería como resortes, o en la droguería como jeringas, podrían conjuntamente con lo que se está descubriendo de las palancas, llevarnos a proyectos de neumática como la fabricación de una mano o de un gato hidráulico (con agua).

Hemos visto en nuestra práctica con este material cómo los muchachos construyen pistolas de agua y catapultas.

Una veta muy importante de actividades y preguntas aparece con esa mirada usual y espontánea de los niños cuando buscan la solución a un problema en la fisiología, por ejemplo.

Entonces nos encontramos en la entrada a la biónica con la admiración que nos inspiran los trabajos de Leonardo cuando intentaba volar y caminar sobre las aguas. Cómo funciona la mano? Cómo se comporta el organismo al saltar, al correr, al nadar, ...? Cómo se ve o se percibe sin ojos? Cómo se escucha o se percibe sin oídos?

Claro, la mirada a lo cotidiano para encontrar en nuestras manos artefactos que ilustran los mecanismos y operadores mecánicos es importante. No es solo mirar la carretilla en la granja, o el azadón, o el barretón, o el martillo, o las pinzas, o los alicates, los destapadores en la cocina, es buscar también las palancas y demás en los escritorios y en los artefactos electrónicos que cada día con más frecuencia nos acompañan.

□ **Proyectos nuevos asociados a la cotidianidad**

1. Que artefacto en casa o en el barrio o en la ciudad he visto que utilice una palanca de 1° orden?, de 2° orden?, de 3° orden?

Algunos ejemplos:

Las palancas y las patas. El mecanismo. Los robots hexápodos.

Impacto social de la robótica: las prótesis, las

ayudas médicas.

2. Que artefacto en casa o en el barrio o en la ciudad he visto que utilice una palanca de 1° orden?, de 2° orden?, de 3° orden?

Algunos ejemplos:

Las palancas y las patas

• **Una Mirada desde la Física y la Biónica**

Tomemos la siguiente figura como base tanto para el estudio físico cibernético como para la aproximación biónica del artefacto.

Los tipos de palancas encontrados en el cuerpo humano.

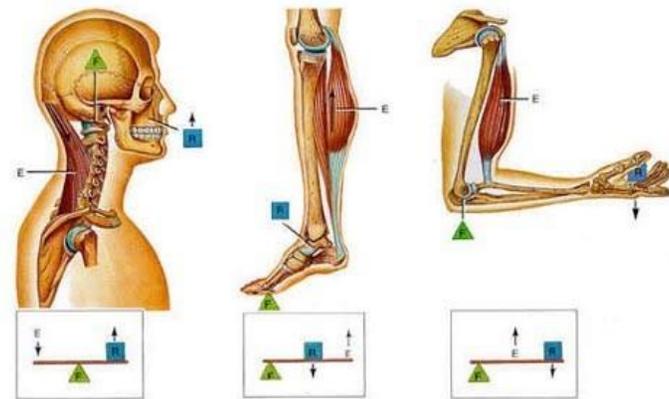


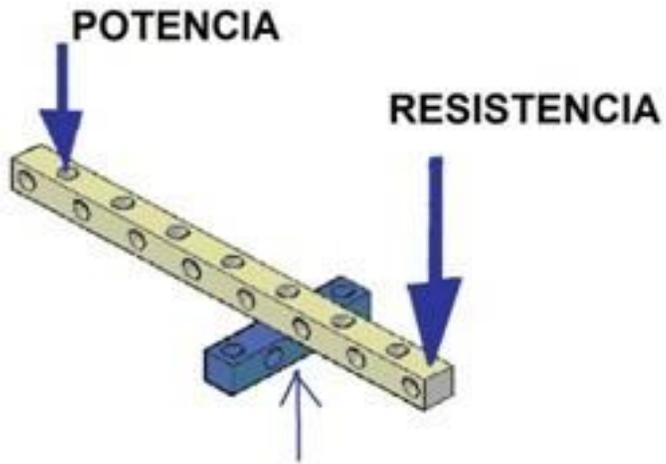
Figura tomada de:

<http://www.cosmobelleza.com/es/wellness/informacion/tecnicos/news.81437.cosmox;jsessionid=13175903B9810286BC8C2733B15930DF>

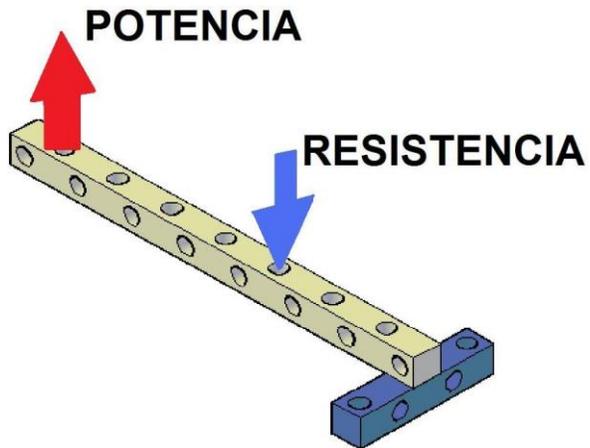
Adoptemos como modelo para nuestro estudio las palancas encontradas en el cuerpo humano.

EJEMPLOS CONSTRUCTIVOS SIMPLES CON EL ATA-EPE

Construcción de una palanca de 1º orden



Construcción de una palanca de 2º orden



Construcción de una palanca de 3º orden

