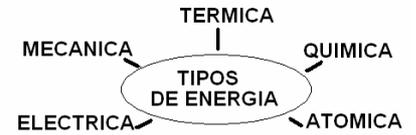


TEMA 5: MECANICA DEL APARATO LOCOMOTOR: EL CUERPO HUMANO COMO SISTEMA DE PALANCAS

INTRODUCCION

Antes de iniciar el estudio del movimiento del cuerpo humano desde el punto de vista mecánico, es decir, como un sistema de palancas es necesario introducir algunos de los conceptos que vamos a manejar durante el desarrollo del tema.

MAQUINA: Es un dispositivo mecánico que permite transformar un tipo de energía o trabajo en otro tipo de energía o trabajo.



→ **Máquina motriz:** Transforma cualquier tipo de energía en trabajo mecánico, es decir, en movimiento que se obtiene mediante la rotación de un eje o el desplazamiento de un vástago.

Ejemplos: motor de combustión (coche, moto...), motor eléctrico (vehículo de golf). Los seres vivos.

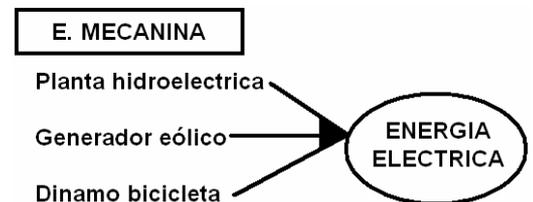
Así, un automóvil y el cuerpo humano son máquinas motrices entre las cuales podemos establecer muchas similitudes

Automóvil: E. Química (gasolina) → E. Mecánica (rotación de un eje)

C. Humano: E. Química (alimentos) → E. Mecánica (desplazamiento de un vástago)

{ ver cuadro de equivalencias entre los elementos anatómicos del aparato locomotor y los elementos mecánicos de un automóvil }

→ **Máquina Generadora:** Producen energía No mecánica a partir de E. Mecánica



MECANICA

Parte de la física que trata del estudio del movimiento de los cuerpos. Y por tanto también estudia el movimiento del cuerpo humano se divide en dos partes.

* **Cinemática:** se ocupa de la descripción del movimiento sin tener en cuenta sus causas (caída de un objeto): Define magnitudes básicas del movimiento: aceleración, velocidad, posición y tiempo, así como las relaciones entre ellas.

* **Dinámica:** Intenta describir las causas del movimiento.

- Cinética: estudia procesos que evolucionan con el tiempo
- Estática: estudia procesos físicos que sometidos a fuerzas no sufren cambios de posición

BIOMECANICA

Ciencia que se encarga de estudiar el movimiento humano desde el punto de vista de la física.

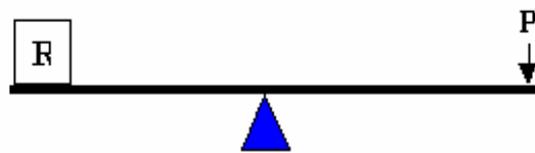
Biomecánica Deportiva: ramificación que estudia el caso concreto de los movimientos en el deporte

MECANICA DEL APARATO LOCOMOTOR

Así como un automóvil transforma la Energía química de la gasolina en energía mecánica y por tanto en movimiento, el cuerpo humano también transforma la E Química de los alimentos en movimiento, esta es la función del aparato locomotor que puede ser estudiado como una maquina y sus elementos como elementos mecánicos.

ELEMENTOS ANATOMICOS		ELEMENTOS MECANICOS
HUESOS	----->	PALANCAS
ARTICULACIONES	----->	JUNTAS
MUSCULOS	----->	MOTORES
TENDONES	----->	CABLES
LIGAMENTOS	----->	REFUERZOS Y CIERRES

HUESOS: Actúan como Palancas. Es la maquina mas sencilla, una barra rígida, con un punto de apoyo y dos fuerzas que actúan sobre la misma



ARTICULACIONES: Sirven de punto de unión entre las piezas óseas y permiten el movimiento entre ellas, actuando como bisagras

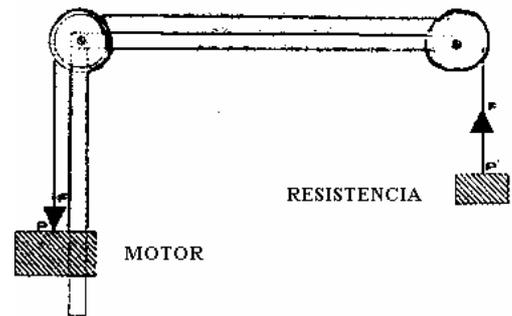
TENDONES:

Estructura alargada, fuerte y poco elástica, actúan como cables que transportan la fuerza generada por el motor (MUSCULO) hasta el punto donde se necesita.

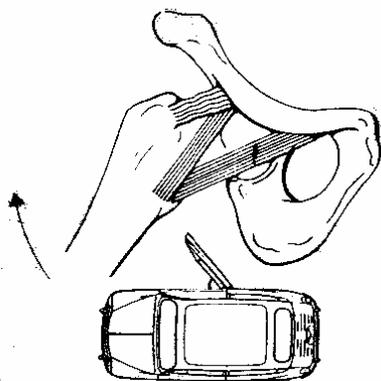
EJ: la forma en que sube un coche en la plataforma de una grúa

Ej. Motor = gemelos- soleo

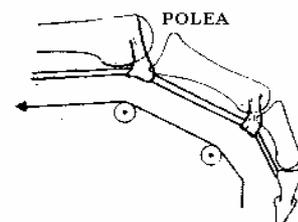
Tendón = de Aquiles, se traslada la fuerza hasta la inserción del tendón con el calcáneo.



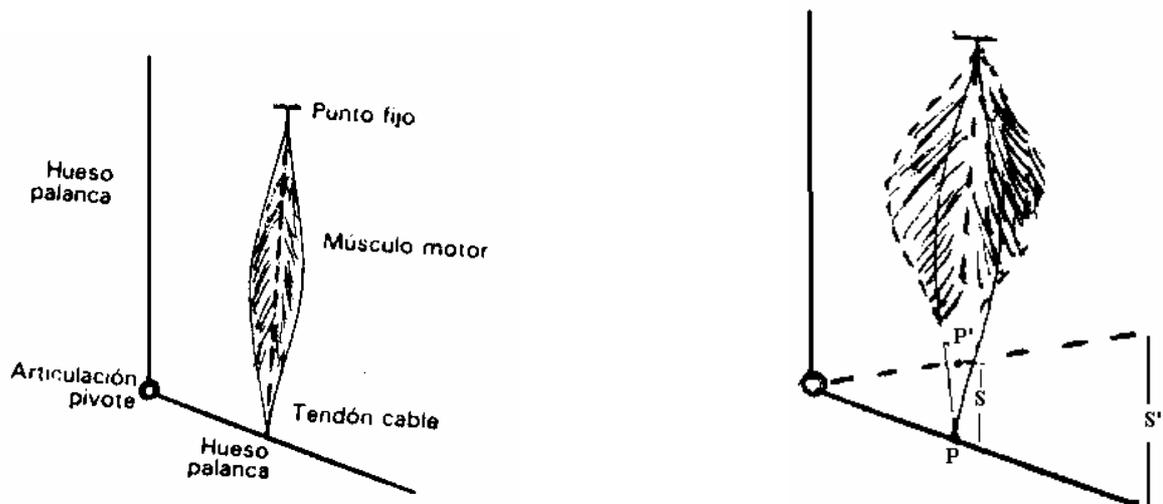
LIGAMENTOS: Su estructura citología e histológica es similar a la de los tendones, se sitúan entre dos hueso contiguos evitando que estos se separen y permitiendo al mismo tiempo el movimiento de la articulación. Actúan como lo hacen en las máquinas los refuerzos y cierres de seguridad



En algunos casos (los dedos) los ligamentos cumplen funciones particulares como las poleas de los telesillas



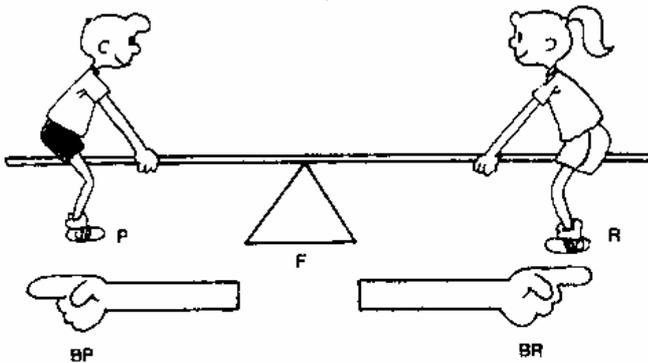
TODOS ESTOS ELEMENTOS ANATOMICO – MECANICOS FUNCIONAN CONJUNTAMENTE PARA OBTENER EL MOVIMIENTO



Con una contracción muscular relativamente pequeña (S) se puede conseguir un movimiento de la palanca mucho mas amplio (S')

PALANCAS

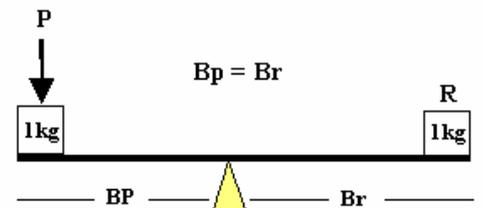
La palanca es una máquina simple, constituida por una barra rígida que se mueve sobre un punto de apoyo o Fulcro, sobre la que intervienen dos fuerzas, una resistente o Resistencia y otra motriz o Potencia.



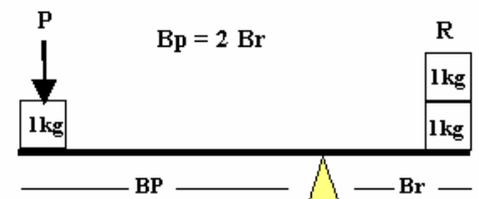
F = Fulcro / punto de apoyo
R = Resistencia a vencer
P = Potencia, fuerza que hay que generar para vencer la resistencia
Br = Brazo de resistencia, distancia del Fulcro al punto de aplicación de la Resistencia
Bp = Brazo de Potencia, distancia del Fulcro al punto de aplicación de la Potencia

El sistema está en equilibrio si: $P \times Bp = R \times Br$

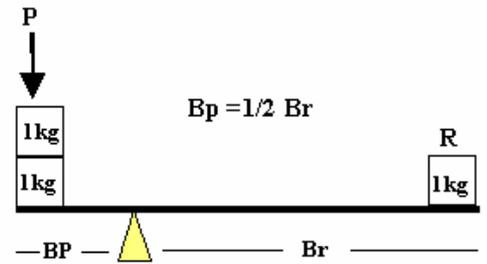
A- Si el fulcro esta a la misma distancia de P y de R los dos brazos son iguales y la magnitud de las fuerzas será igual



B- A medida que el Bp sea mayor que el Br menor será la fuerza que tenemos que aplicar para vencer la Resistencia. Ventaja mecánica



C- Cuanto menor es el brazo de Potencia respecto al de Resistencia. Mayor debe ser la magnitud de la Potencia para vencer la Resistencia. Hay desventaja mecánica.



Se cumple que la relación entre la fuerza y su correspondiente brazo o distancia al punto de aplicación es inversamente proporcional

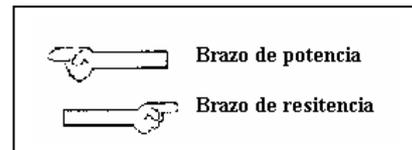
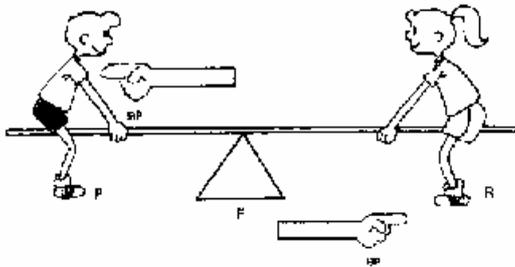
TIPOS DE PALANCAS

En función de las posiciones relativas de los puntos de aplicación de las fuerzas respecto al punto de apoyo se distinguen tres tipos de palancas

1. PRIMER GENERO: (de Balance)

El Fulcro se encuentra entre la Resistencia y la

Potencia



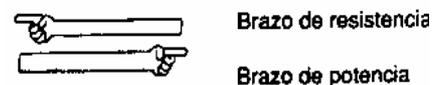
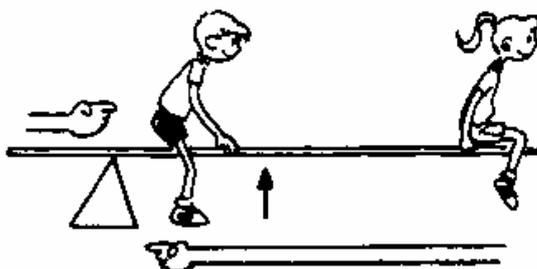
2. SEGUNDO GENERO: (de Poder)

El Fulcro está en un extremo y la Resistencia entre este y la

Potencia



2. TERCER GENERO: (de Velocidad) La Potencia se aplica en un punto entre el Fulcro (en un extremo) y la Resistencia. Por tanto el Brazo de Resist. siempre es mayor que el de Potencia

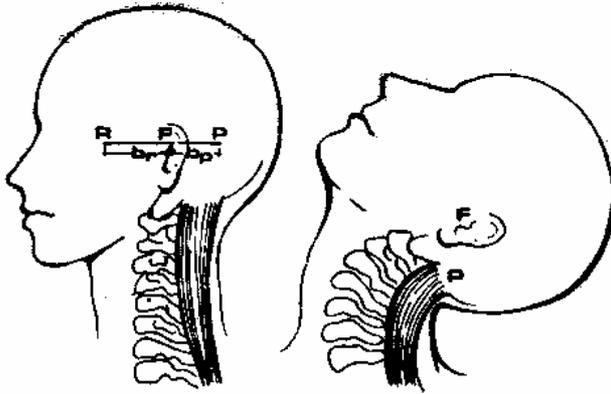


PALANCAS EN EL APARATO LOCOMOTOR

Para el estudio de los sistemas de palancas en el Aparato locomotor hay que identificar los elementos anatómicos que forman parte de la palanca.

- 1°. Punto fijo o engranaje que es el FULCRO
- 2°. Motor del gesto a estudiar, es decir, el músculo que provoca el movimiento → POTENCIA
- 3°. Elemento que se opone al movimiento → RESISTENCIA

PRIMER GENERO

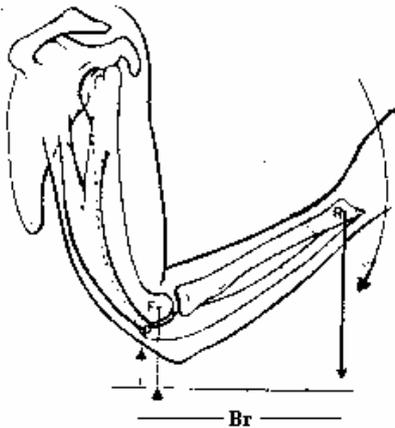


EXTENSION DE CUELLO

F = punto de apoyo de la cabeza:
articulación Atlas y axis

R = peso de la cabeza localizado en su
baricentro

P = Musculatura extensora del cuello,
inserción en la nuca



EXTENSION DE CODO

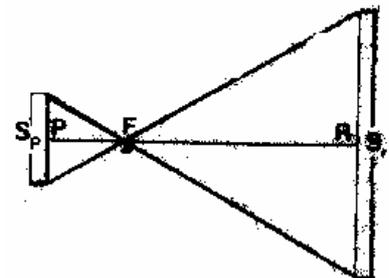
F = articulación del codo

R = Peso del antebrazo

P = contracción del tríceps braquial
que se inserta en la articulación en un
punto de aplicación posterior al fulcro

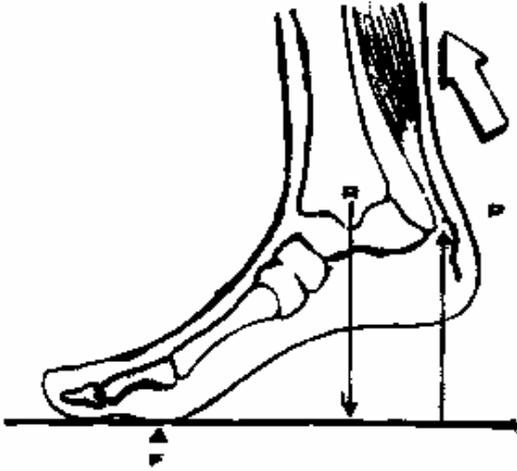
Este tipo de palanca es muy importante para el movimiento humano. cuanto mas cerca esta el punto de apoyo del punto de aplicación de la Potencia se consiguen movimientos de la palanca mas amplios.

En la contracción muscular podemos aplicar una contracción intensa pero de corto recorrido. el músculo puede acortarse como mucho un 20 - 25 %, esto supone unos pocos centímetros que pueden determinar un movimiento amplio de un segmento utilizando esta palanca de Balance



SEGUNDO GENERO

EXTENSION PLANTAR DEL PIE



F = Punto de apoyo del pie en el suelo
R = articulación tibio- peroneo- astragalina, baricentro donde se localiza todo el peso el cuerpo.

P = Musculatura extensora del tobillo localizada en el punto de inserción del tendón de Aquiles en el calcáneo.

palanca de Poder

- Tiene ventaja mecánica
- con una potencia de magnitud moderada se pueden mover grandes cargas
- amplitud del movimiento limitado

TERCER GENERO

FLEXION DE CODO

F= Articulación del codo

R = Peso del antebrazo y objetos que mantengamos

P = musculatura flexora del codo, inserción en el cúbito del bíceps braquial

Palanca de velocidad

- Br siempre mayor que el Bp
- Al aplicar la potencia se puede conseguir que la carga o resistencia se pueda mover con velocidad

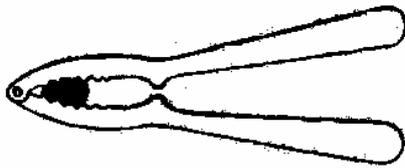


ACTIVIDADES:

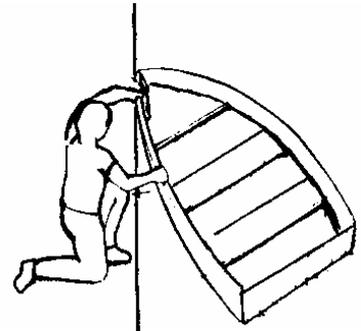
INDICA EN LOS SIGUIENTES CASOS:

- **TIPO DE PALANCA**
- **IDENTIFICA LOS PUNTOS DE APLICACIÓN DE LA POTENCIA, LA RESISTENCIA Y EL FULCRO**
- **RELACION ENTRE LOS RESPECTIVOS BRAZOS DE POTENCIA Y RESISTENCIA**

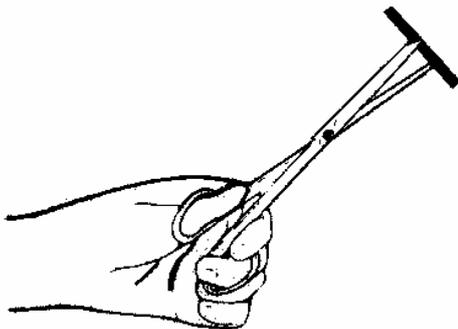
1.



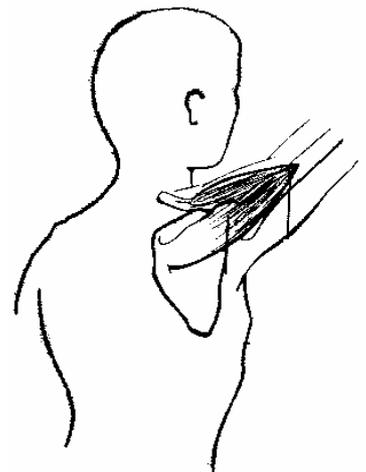
2.



3.



4.



5. ACCION DE PISAR EL PEDAL DEL FRENO CON LA PLANTA DEL PIE