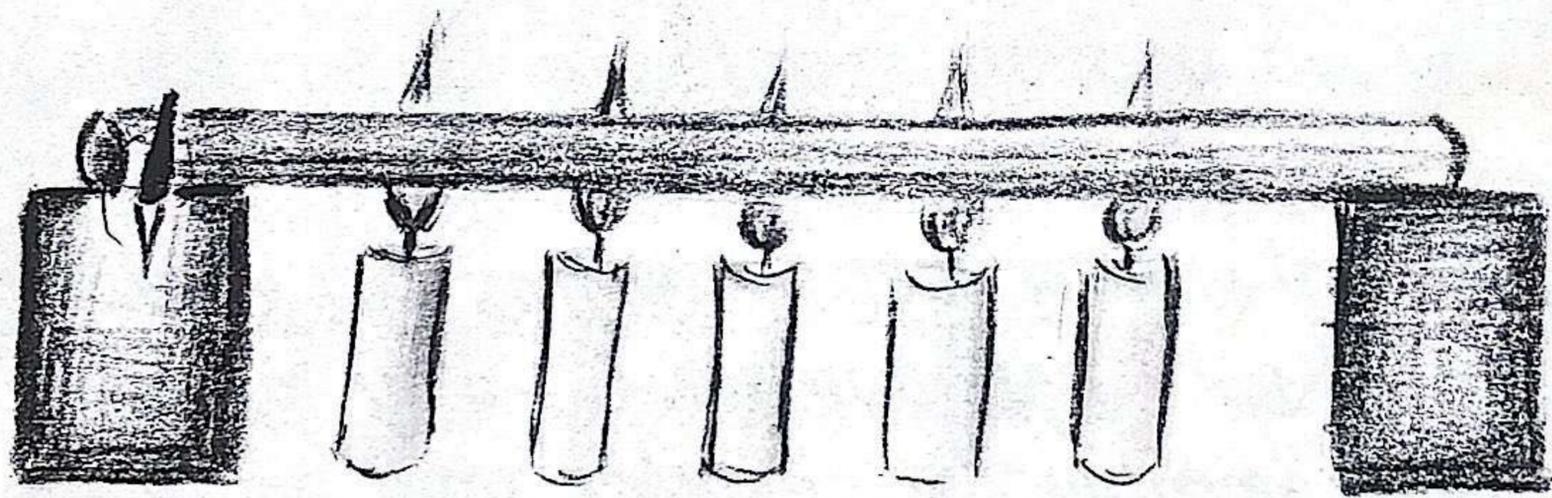


Primero colocamos una barra maciza de hierro sobre dos ladrillos colocados en los laterales y entre éstos varias velas encendidas, cuya llama rozaba a la barra. En uno de los lados se encontraba pillada entre la barra y el ladrillo una pequeña aguja con élice. Pasó (unos) un tiempo y la aguja se movió un poco. Hicimos lo mismo con una barra hueca del mismo material con la que la aguja se movió más. Seguimos con cobre se movió igual. Pero el latón hizo que la aguja se moviera mucho más que en los anteriores casos.



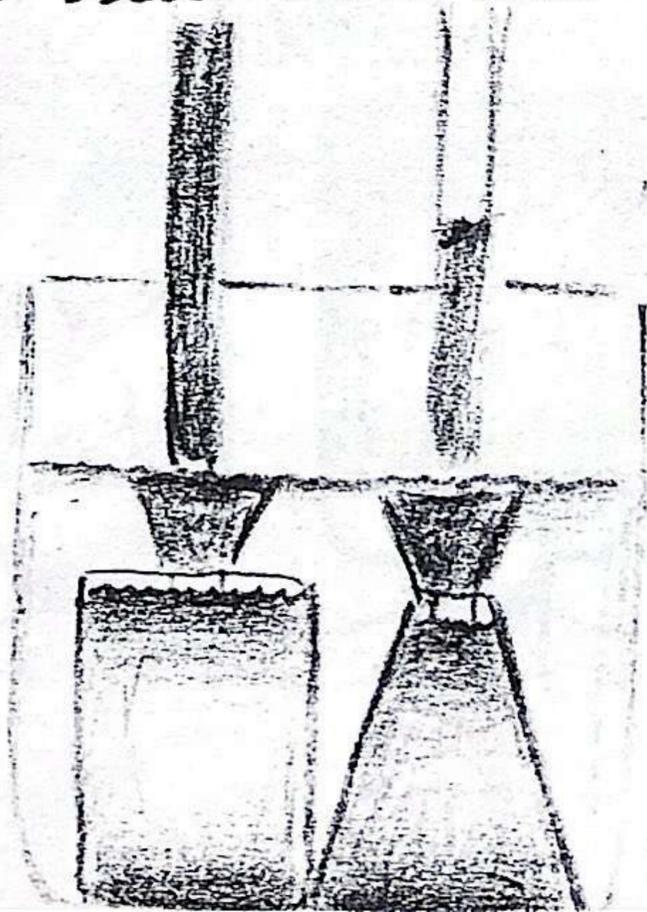
Seguidamente con bolas de metal calentadas al fuego probamos si seguía cabiendo entre las anillas, y el resultado fue negativo. Lo mismo lo probamos con las cabezas de los tornillos entre alcayatas y sucedió lo mismo.



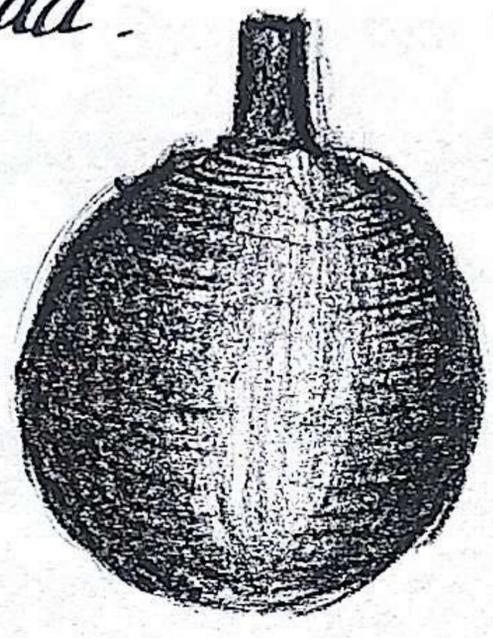
Con una probeta llena de alcohol coloreado y una barra cilíndrica de plástico hueca pinchada en el tapón de ésta pudimos comprobar como un compañero con manos calientes la sostenía y el alcohol iba ascendiendo por la barra tanto como la temperatura de las manos.



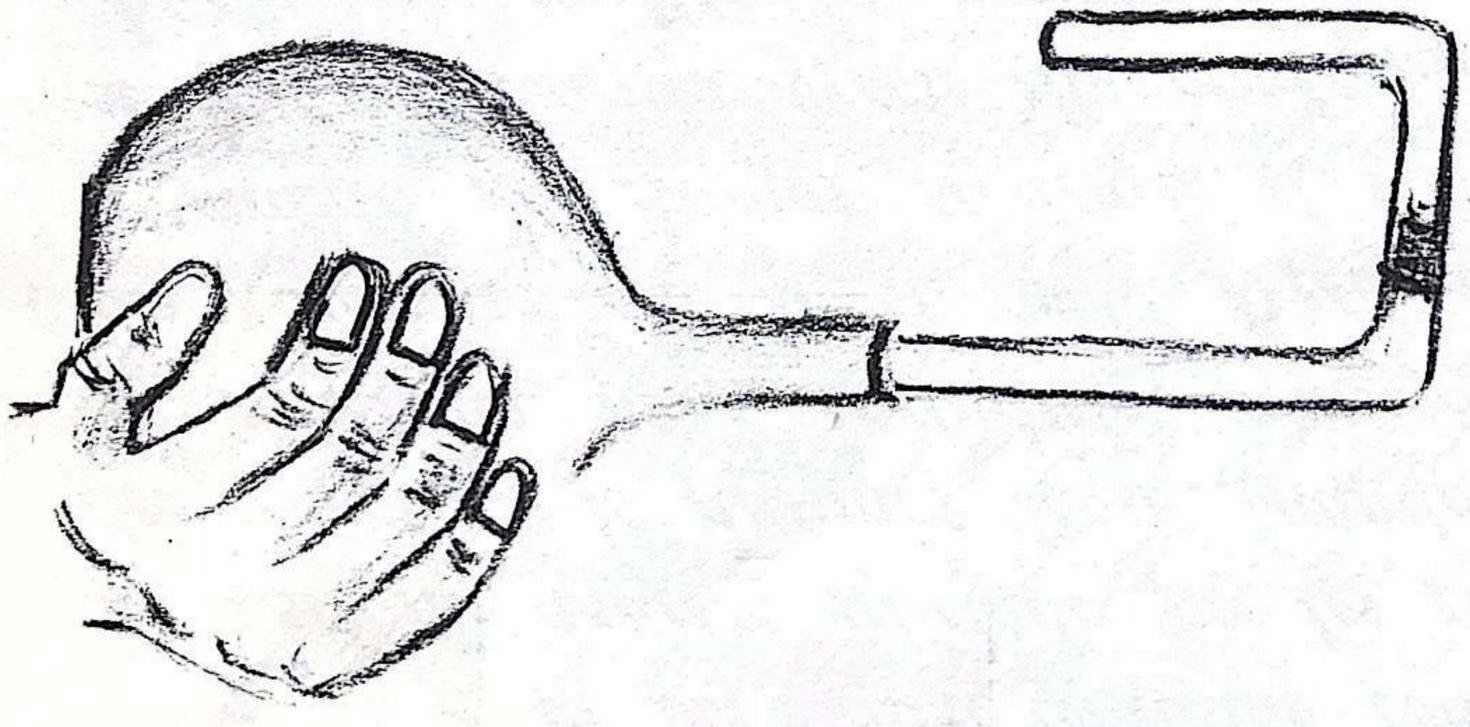
Con la anterior y otra probeta llena de agua coloreada hicimos la siguiente experiencia: las introducimos en un recipiente con agua caliente: la que contenía alcohol subió hasta el tópe y la otra tan sólo un poco.



Introducimos en una bola de hierro fundido agua hirviendo y la ceuamos emeticamente. La metimos en el congelador durante un tiempo y cuando la sacamos se encontraba rota por la mitad.



Sostuvimos entre nuestras manos una probeta de cristal con una barra cilíndrica en forma de "o" en la cual había una gota de tinta. estuvo subiendo y bajando sin parar.



# CONCLUSIONES

(4)

1- Tanto los sólidos como los líquidos como los gases al calentarse se dilatan y al enfriarse se contraen en general.

Hay que hacer una excepción muy importante: el agua cuando se congela se dilata, no se contrae.

2- Cada material, calentado a una misma temperatura, se dilata más o menos que los demás.

El hierro se dilata 1'2 mm. por cada metro a  $100^{\circ}\text{C}$ ; el plomo se dilata 2'8 mm por metro a  $100^{\circ}\text{C}$ ; el granito sólo 0'9 mm por metro a  $100^{\circ}\text{C}$ .

3- Si un material sólido se calienta mucho puede llegar a licuarse; si un líquido se calienta mucho puede llegar a evaporarse. Al contrario un gas al enfriarse llega a licuarse y un líquido al enfriarse llega a solidificarse.

¿Será siempre posible esto?

## UTILIDADES PRÁCTICAS:

- a) Sacar tapones de botellas.
- b) Romper rocas.
- c) Construir Termómetros.
- d) Hacer volar globos.
- e) Construir puentes (juntas de dilatación)

Comenzamos escogiendo a dos niños — que pesasen más o menos — a los que pesábamos y seguidamente se colocaban sobre un tablón tendido en suelo bajo cuyo centro se encontraba otro madero pequeño colocado perpendicularmente. Un niño a cada lado intentaban, colocándose más adelante o más atrás, hacer contrapeso en equilibrio. Primero lo hicimos con niños de diferente peso y después con niños del mismo peso. Al ser de distinto peso éstos tenían que colocarse en distintas posiciones en comparación con el centro del tablón, donde se encontraba el madero. Pero si tenían el mismo peso se colocaban a la misma distancia de separación para con el madero:

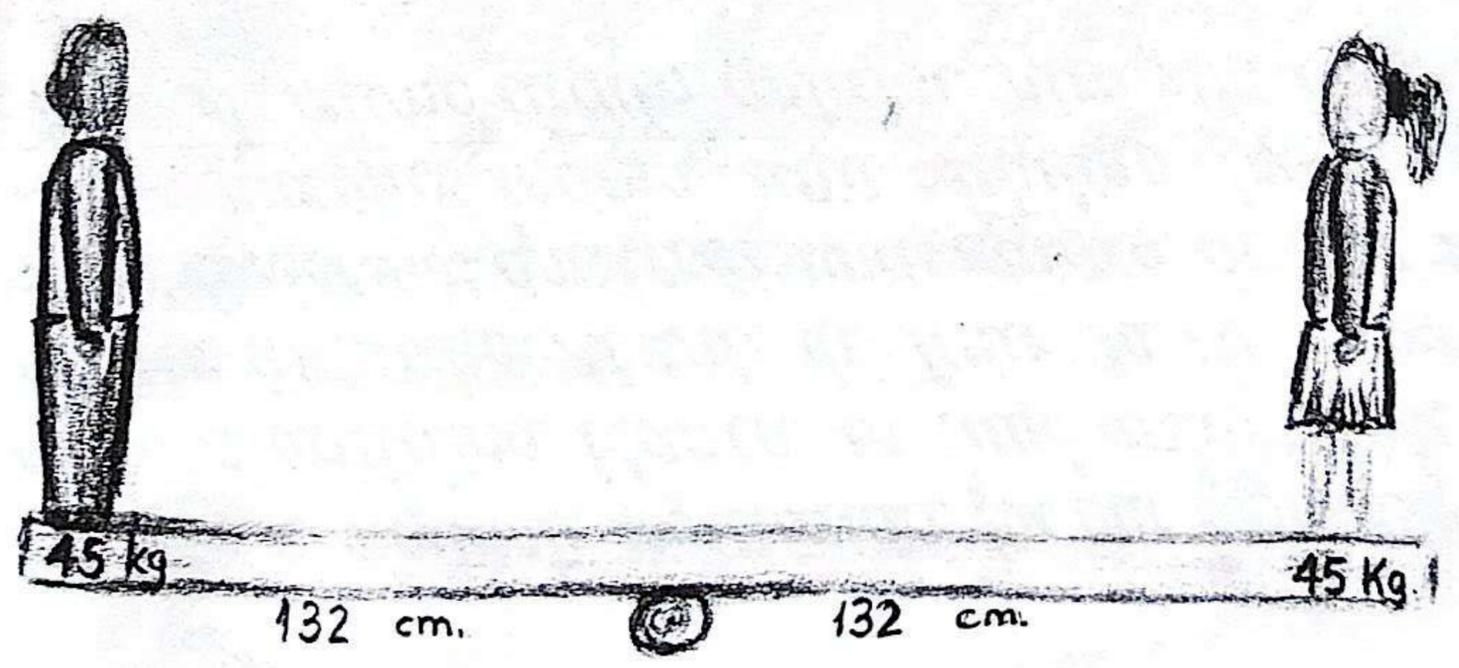
39 Kg - 144 cm del centro	~	61 Kg - 90 cm. del centro
40 Kg - 150 cm del centro	~	45 Kg - 134 cm. del centro
45 Kg - 132 cm del centro	~	45 Kg - 132 cm. del centro
45 Kg - 59 cm. del centro	~	45 Kg - 59 cm. del centro
45 Kg - 93 cm. del centro	~	45 Kg - 93 cm. del centro

Luego hicimos la misma experiencia pero con varios niños en uno de los lados y el del otro lado tenía que hacer contrapeso.

Seguidamente, colocamos, sobre (sobre) una balanza de listón graduado por decímetros, (el) desde el centro de la balanza donde marcaba un "0" hacia los lados - ocho dm. - la misma cantidad de medecillas de madera colocadas en el mismo sitio, con lo que se lograba contrapeso y equilibrio; y distinta cantidad de medecillas en distinto sitio con lo que se lograba equilibrio si lo colocabas en el sitio adecuado:

- 1 rueda x 7 dm del centro ~~~~~ 1x x 7 dm del centro
- 7 ruedas x 7 dm del centro ~~~~~ 7x x 7 dm del centro
- 10 ruedas x 5 dm del centro ~~~~~ 10x x 5 dm del centro
- 2 x. x 3 dm del centro ~~~~~ 1x x 6 dm del centro
- 4 x x 6 dm del centro ~~~~~ 3x x 8 dm del centro
- 3 x x 5 dm del centro ~~~~~ 6x x 3 dm del centro

1o



2o



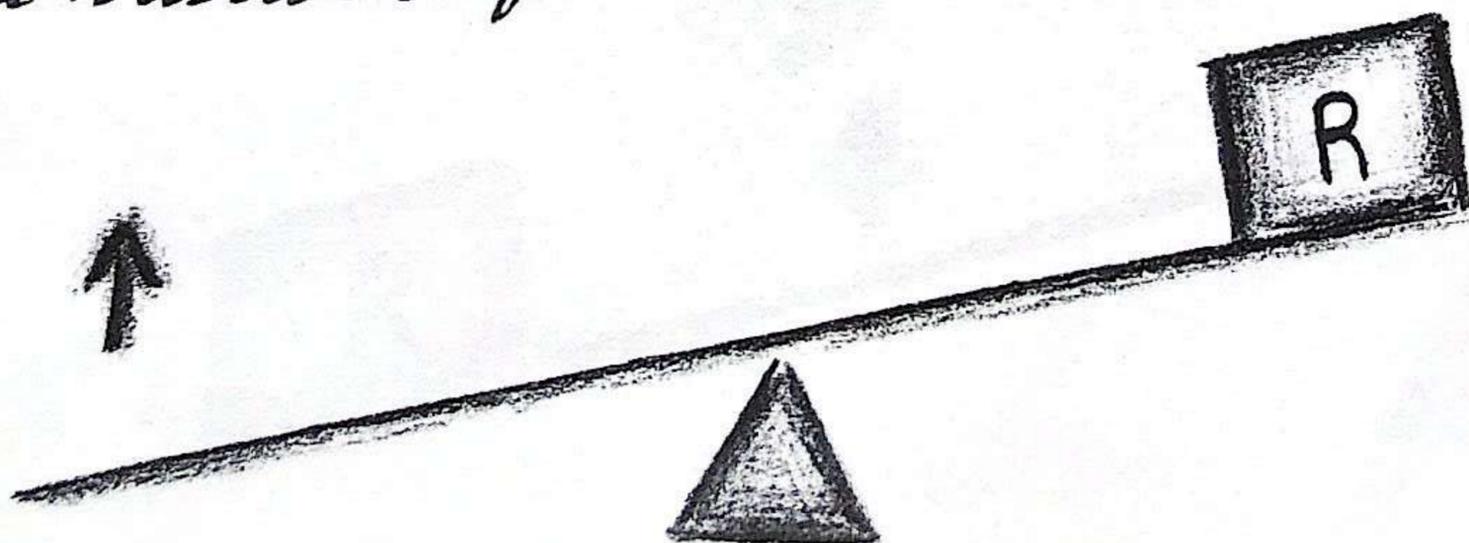
# La palanca y

## su funcionamiento

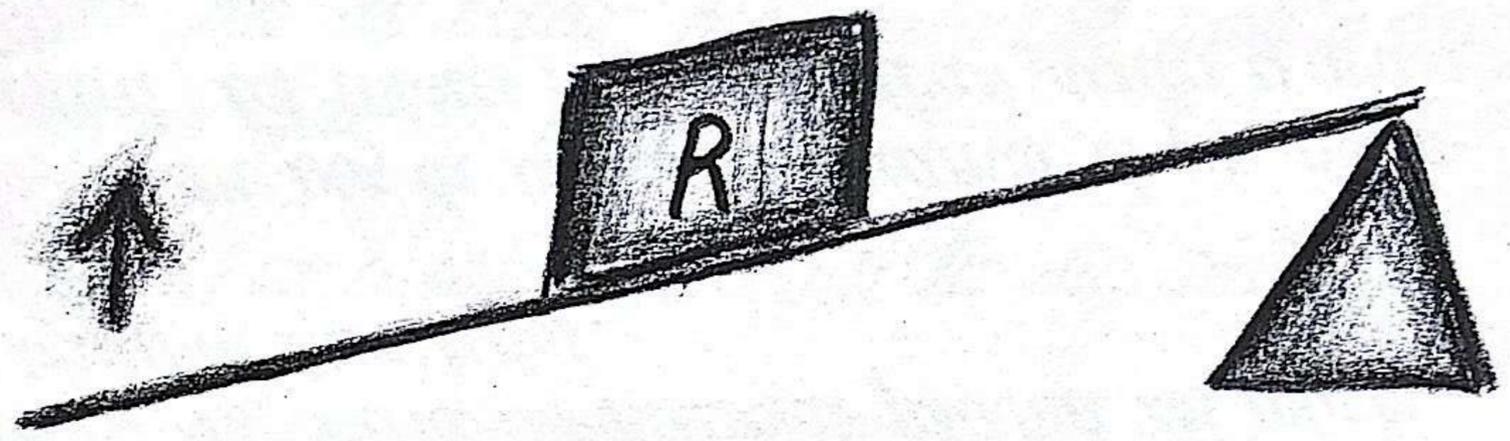
Colocamos bajo un listón el punto de apoyo en uno de los extremos y al otro lado el peso - una prensa -, de manera que el brazo más largo era el del peso. En estas circunstancias lo intentamos levantar por el pequeño brazo de fuerza, y a no ser que moviéramos el listón, nuestros esfuerzos eran en vano. Pero cuando el listón era más largo del lado de la fuerza, al intentar levantar el peso, no nos costaba nada.

Después seguimos con tipos diferentes de palancas:

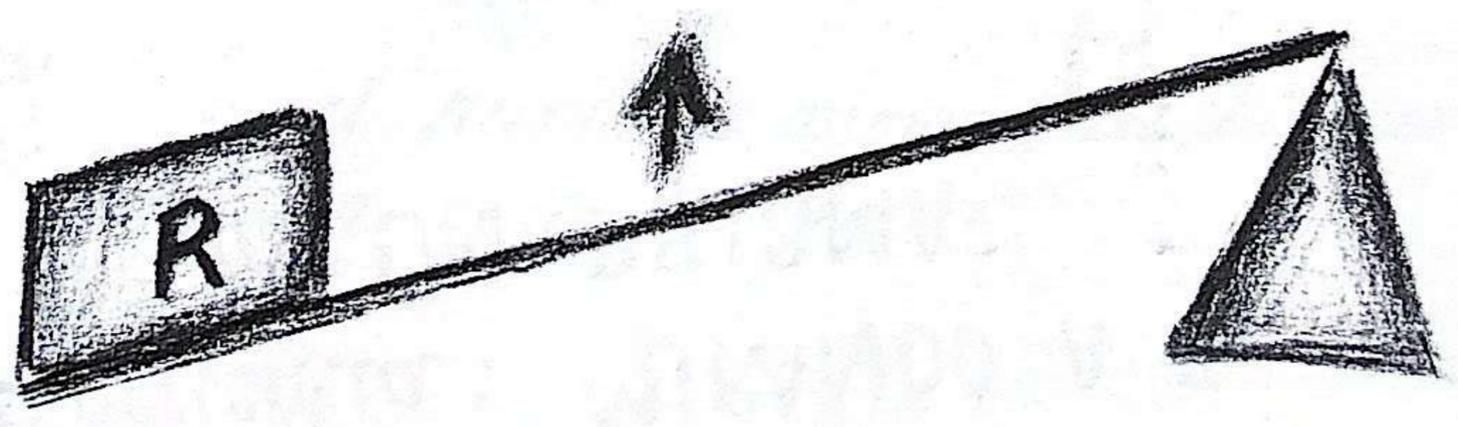
Colocamos, bajo el listón, el punto de apoyo en el centro, el peso al lado e hicimos fuerza en el otro extremo: esto nos era bastante fácil.



2- En esta vez colocamos el punto de apoyo en un extremo del listón, en medio la resistencia - la prensa - y en el otro lado hacíamos la fuerza. Esto, según donde colocásemos la resistencia, nos va más fácil de levantar o bajar que el anterior.



3- En el siguiente colocamos de nuevo el punto de apoyo en un extremo, pero cambiamos de colocación a la resistencia, que la pusimos en el otro lado, y a la fuerza, que la hicimos en medio. Según donde hiciésemos fuerza, más cerca de la resistencia o más lejos, nos va más fácil o más difícil vencerla.



# Conclusiones

1. En la balanza pudimos observar que:
- Que pesos iguales se equilibran situados a igual distancia del punto de apoyo.
  - Que para equilibrar pesos distintos el mayor ha de estar más cerca del punto de apoyo que el menor.

En ambos casos se cumple la siguiente ley:

$$\begin{aligned} \text{Peso mayor} \times \text{distancia menor} &= \\ &= \text{peso menor} \times \text{distancia mayor.} \end{aligned}$$

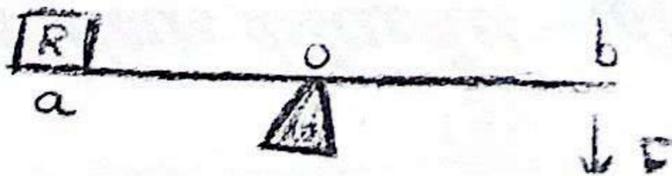
$$P \times d = p \times D$$

ejemplos:  $6 \text{ Kg} \times 3 \text{ dm} = 3 \text{ kg} \times 6 \text{ dm}$ .

2. Si lo que buscamos no es equilibrar un peso o fuerza sino vencer su resistencia hablaremos de **PALANCAS**.

Vimos que habría tres géneros o tipos de palancas:

1º género: el punto de apoyo entre la fuerza y la resistencia.

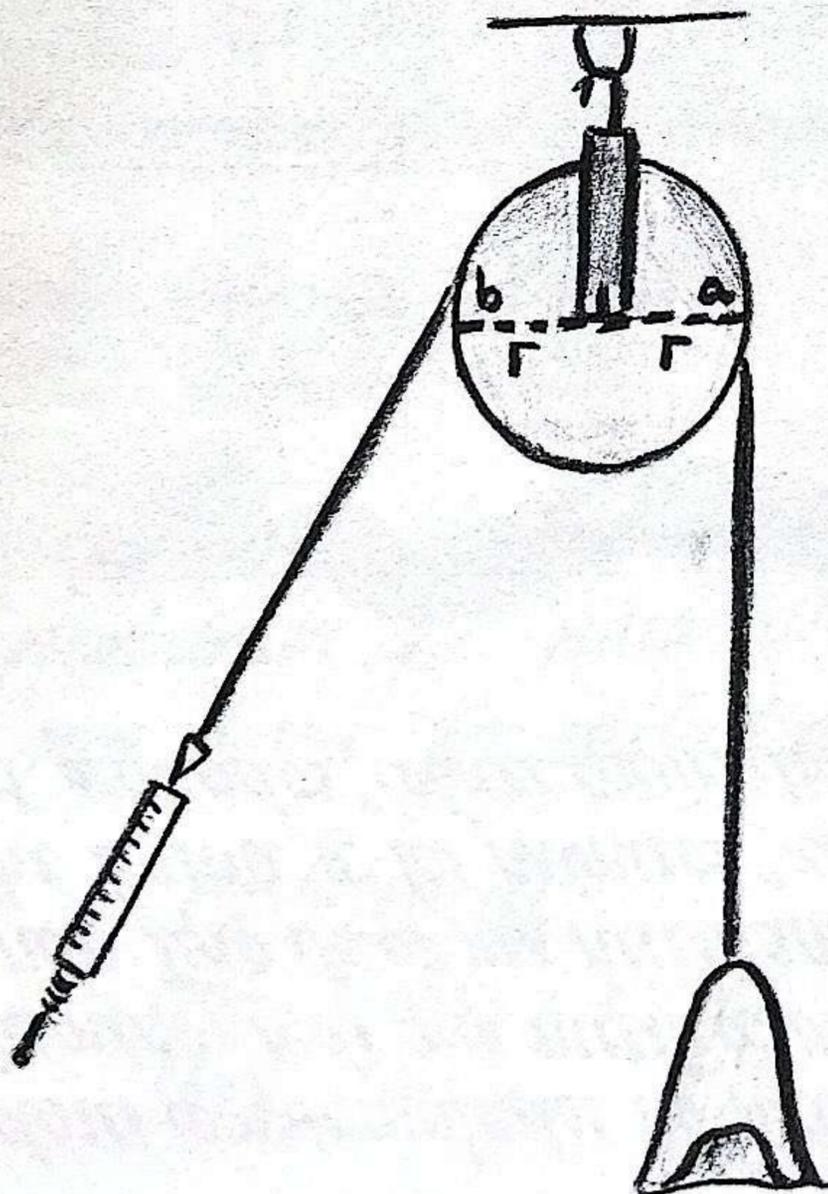


# POLEAS

## I POLEA Fija

Observamos en el laboratorio que al subir un peso con una polea pequeña necesitábamos hacer una fuerza equivalente al peso que elevábamos. Con una polea de mayor diámetro nos asombramos al ver que ocurría lo mismo: para subir los 700 g hacíamos 700 g de fuerza.

¿Por qué esto?



b      0      R

La polea es en realidad una palanca rotatoria de primer género: punto de apoyo en el centro.

Como el brazo de fuerza es del mismo tamaño que el brazo de resistencia se tendrá que hacer la misma fuerza que la resistencia para elevar el peso.

$$F \times \text{brazo de } F = R \times \text{brazo de } R$$

$$F \times \text{radio} = R \times \text{radio}$$

$$F = R \text{ Ley de la polea fija.}$$

Esta polea no ahorra fuerza pero nos da comodidad al elevar un objeto.

## II. POLEA MÓVIL

Algo distinto ocurrió en este caso. Comprobamos que para subir 700 g. necesitábamos hacer la mitad de fuerza.

<u>Resistencia</u>	<u>Fuerza</u>
700g + 500g = 1200 (peso) (polea)	600 g

700 g + 1000g = 1700	850 g
----------------------	-------

¿Por qué esto?

En realidad la polea móvil es una palanca de segundo género pues la resistencia está en medio; pero como el brazo de fuerza es doble que el brazo de resistencia necesitaremos hacer la mitad de fuerza para mover una determinada resistencia

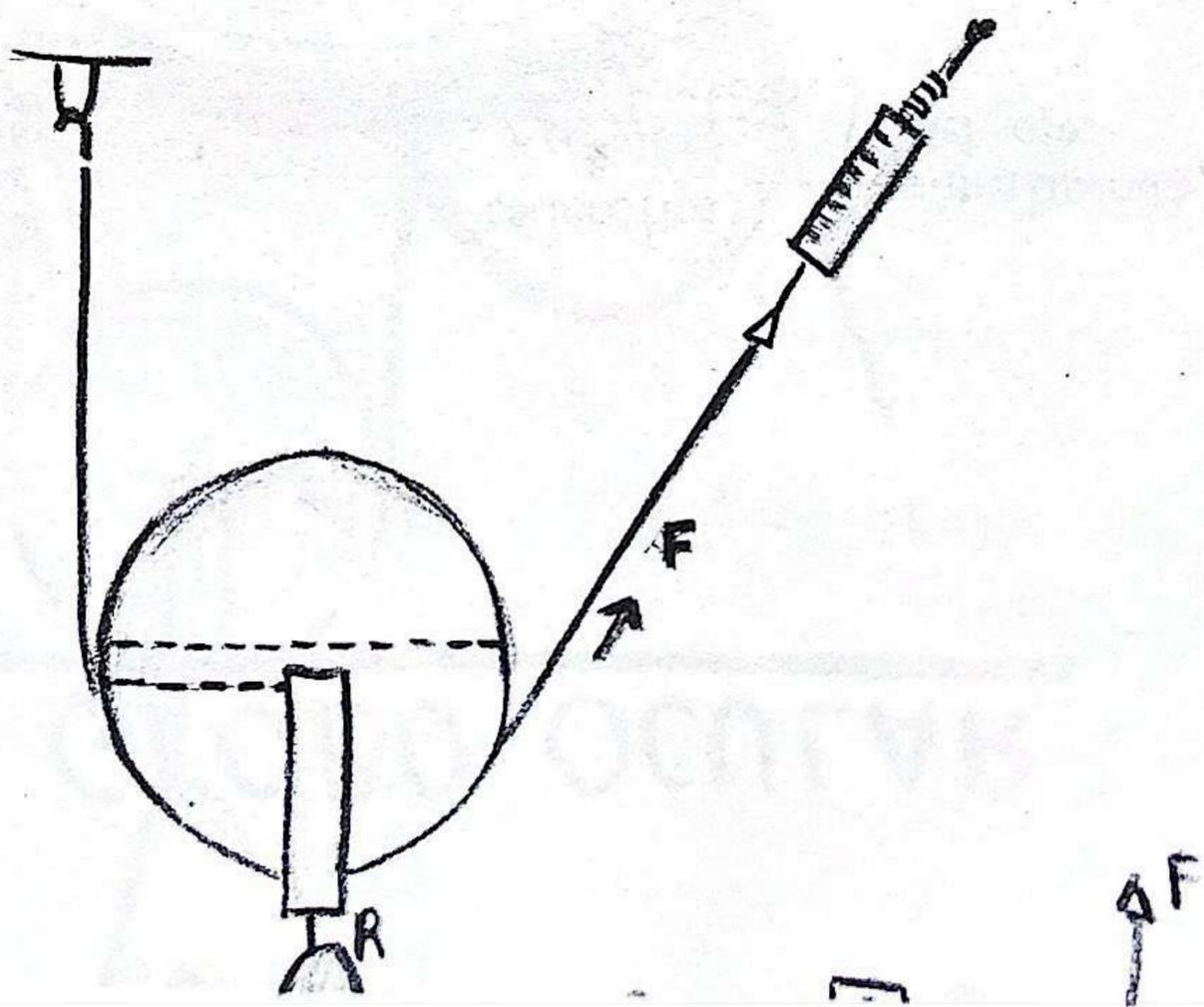
$$F \times \text{brazo de } F = R \times \text{brazo de } R$$

$$F \times 2r = R \times r$$

$$F \times 2 = R$$

$$F = \frac{R}{2} \quad \text{Ley de la polea móvil}$$

En este caso la comodidad da paso al ahorro de fuerza.



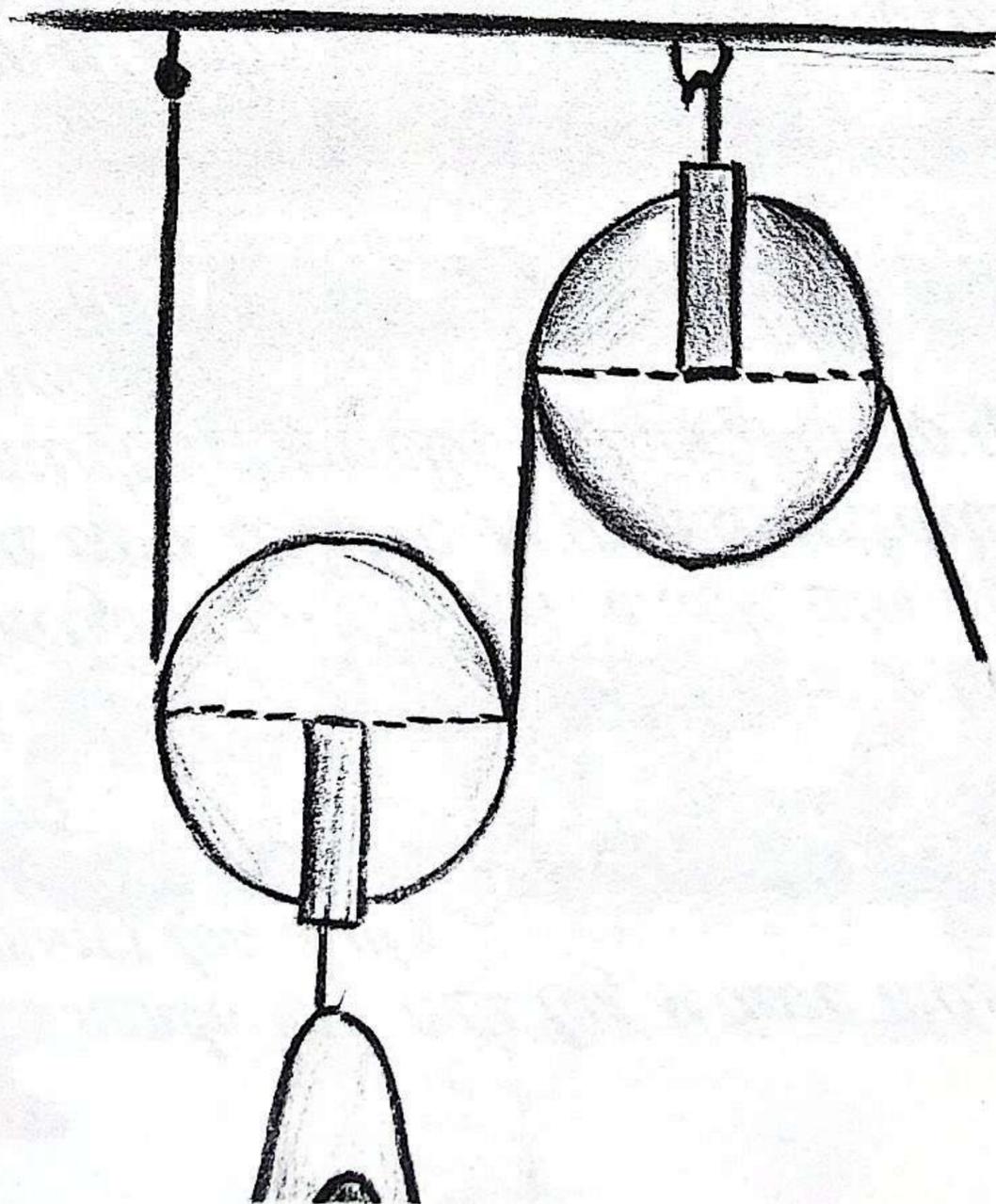
### III POLEA MÓVIL MÁS OTRA FIJA

Esta combinación de poleas une la comodidad de la polea fija al ahorro de fuerzas de la móvil.

Su ley es la misma que la de la polea móvil:

$$F = \frac{R}{2}$$

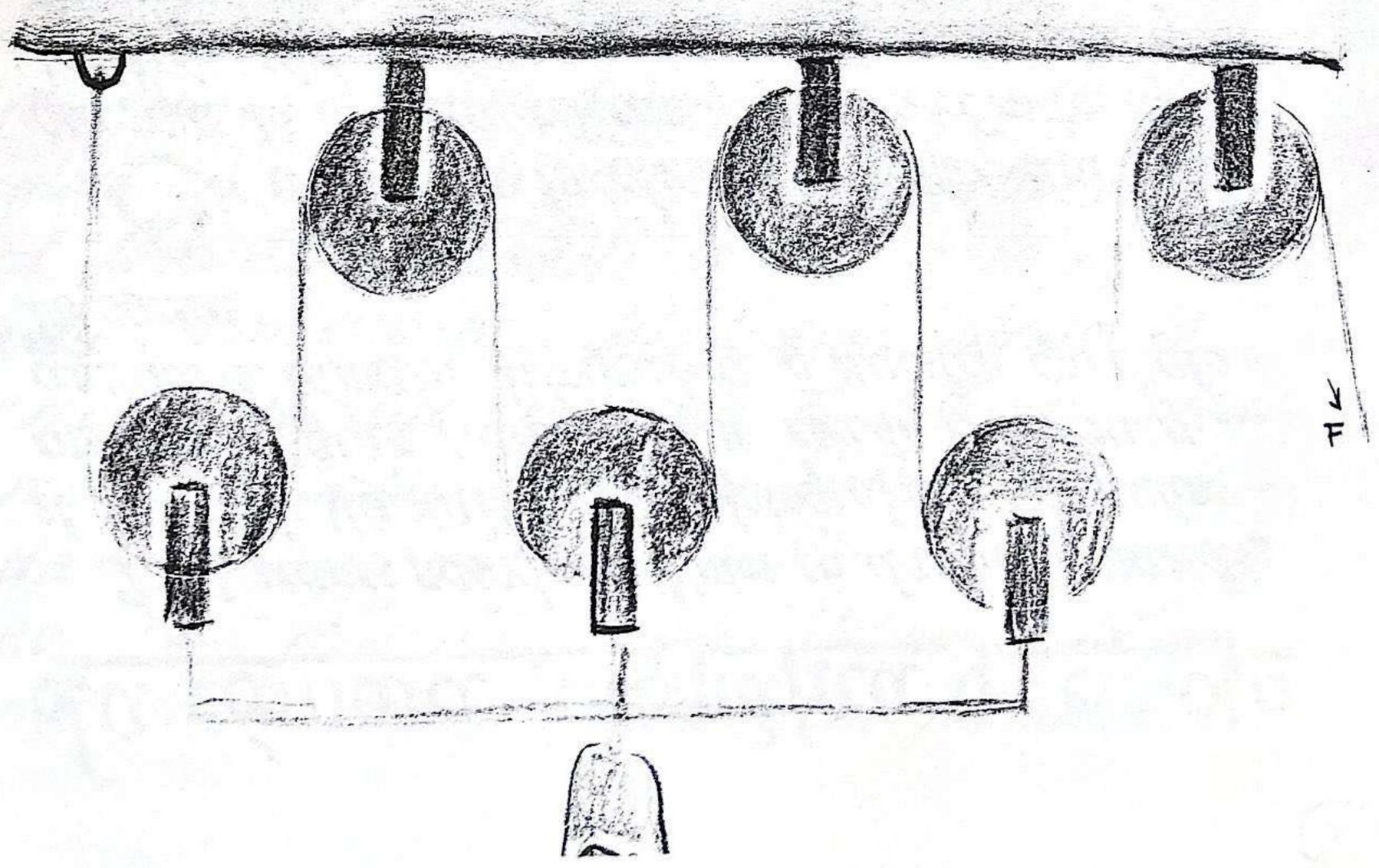
Pero, también como la polea móvil, el recorrido de cuerda será doble.



# IV POLIPASTOS DE TRES O MÁS POLEAS

Si conectamos varias poleas fijas con varias móviles tendremos una mayor reducción de fuerza a realizar. Por ejemplo: si el polipasto tiene tres ruedas móviles la fuerza que necesitaremos realizar será tres veces menor que con el de una sola rueda móvil, aunque el desplazamiento de cuerda será en este caso triple que con una sola rueda móvil.

$$F = \frac{R}{n \text{ ruedas} \times 2} \quad \text{Ley del polipasto}$$



# El torno

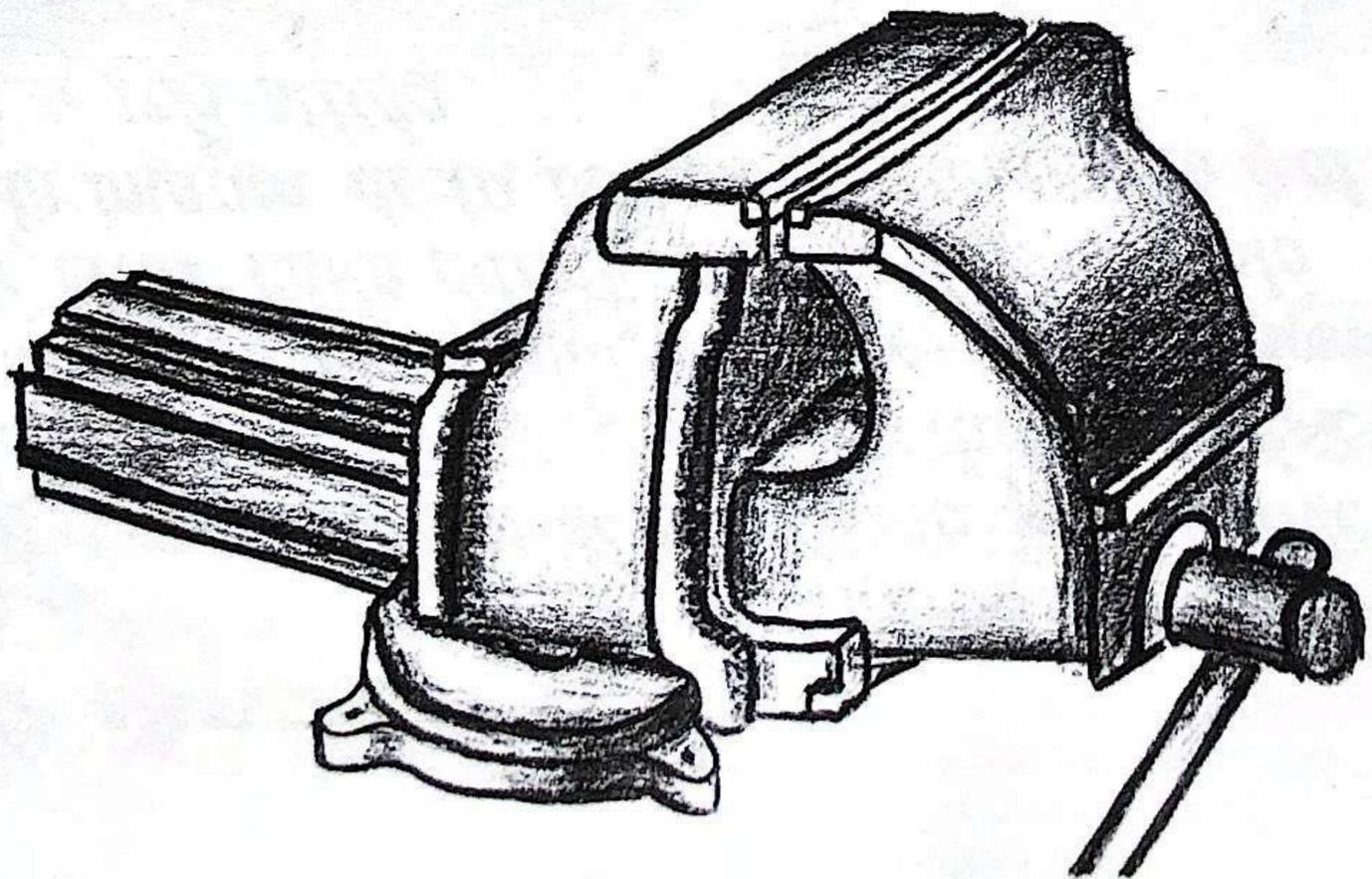
(17)

Nos sirvió de torno una caja hueca de madera con un tronco en el centro apoyado en dos de sus lados, y, en uno de ellos, una manivela enganchada al tronco con un tornillo. Probamos después a coger un peso de 3'5 Kg con la mano y seguidamente lo enganchamos a la cuerda que se iba enroscando, a medida que nosotros dábamos vueltas a la manivela, en el tronco: nos era mucho más fácil con el torno.

Luego, en la manivela - estaba formada por dos maderas, una que tenía agujeros y otra más pequeña que se enganchaba en ellos - , cambiamos la "madera mango" de agujero y, de estar en el agujero más extremo, se colocó en uno más cercano al tornillo. Allí, al levantarlo dándole vueltas a la manivela, nos era más difícil que cuando el "mango" se encontraba en el extremo. Seguimos cambiando al mango de agujero - cada vez más cerca del tornillo - y cada vez nos era más difícil. Por último lo intentamos en el mismo tornillo y no pudimos.

# La prensa

Con la prensa de mecánico ya conocida y un "gato" hicimos la siguiente experiencia. Enganchamos con el "gato" la prensa a la mesa y sujetamos con la prensa un papel. Luego, bajo D. Pedro, se encontraba una tabla que intentamos levantar: lo hicimos con mucha facilidad. La agarramos en la prensa y lo intentamos levantar: en vez de levantar la tabla levantamos toda la mesa. Vimos, que había muchos parecidos entre la prensa y el "gato": las dos sujetaban; esa era su función. También el herbario y la taladradora - no mecánica - tenían con respecto a los anteriores objetos muchos parecidos.

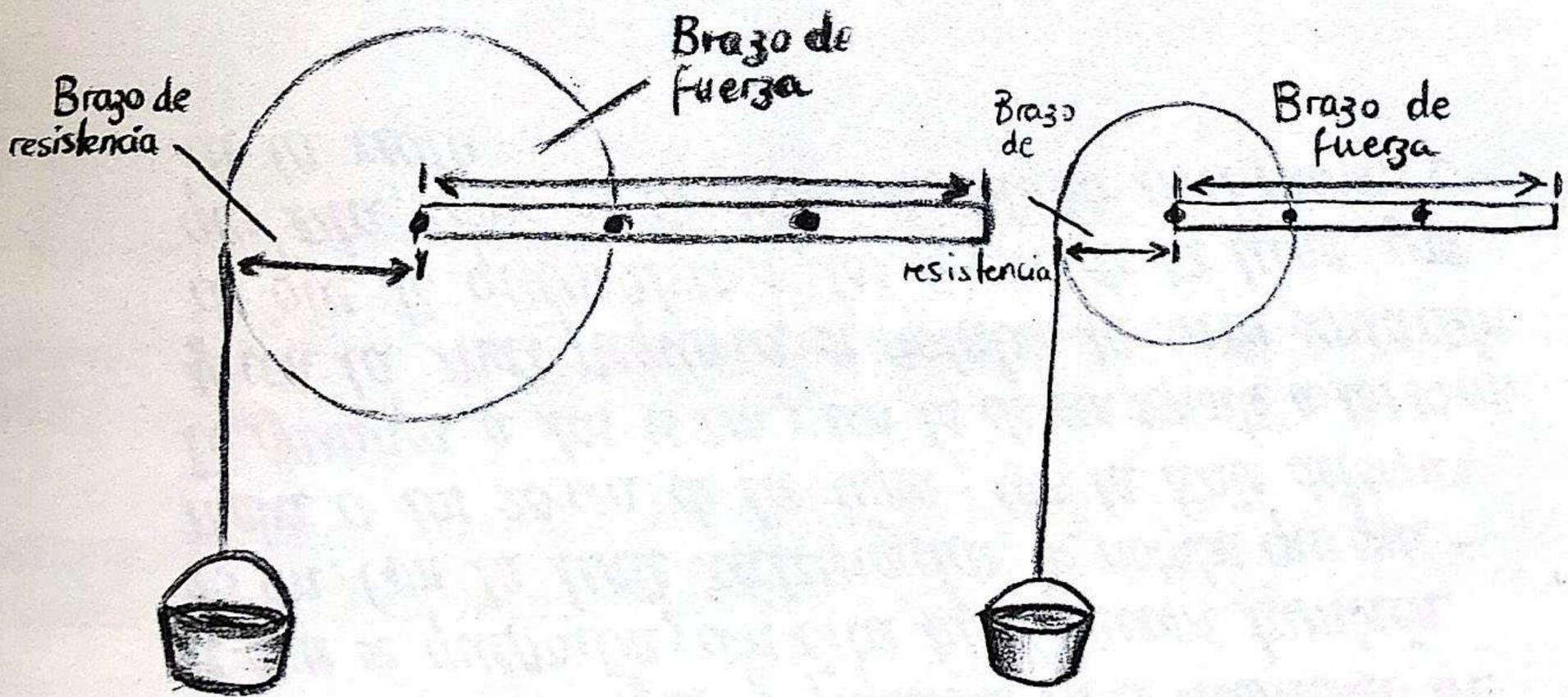


# Conclusiones

19

1. Hemos comprobado que para subir pesos desde un nivel inferior a otro superior el Torno nos ahorra mucho esfuerzo gracias a su manivela que cuanto más larga es más fácil hace el trabajo.

Participa el Torno de las ventajas de la polea y de la palanca: comodidad y facilidad.



El recorrido del peso es igual a la altura a la que sube pero el recorrido de la mano que manija la manivela será tantas veces mayor como sea la manivela con respecto al radio del rodillo.

2. Cuando la manivela se aplica, no a un torno, sino a un tornillo, podemos utilizar la fuerza obtenida para arrisionar o prensar objetos.

El tornillo de la prensa avanzará poco a poco y cuanto más larga sea la manivela, más fuerza nos ahorrará.

PA

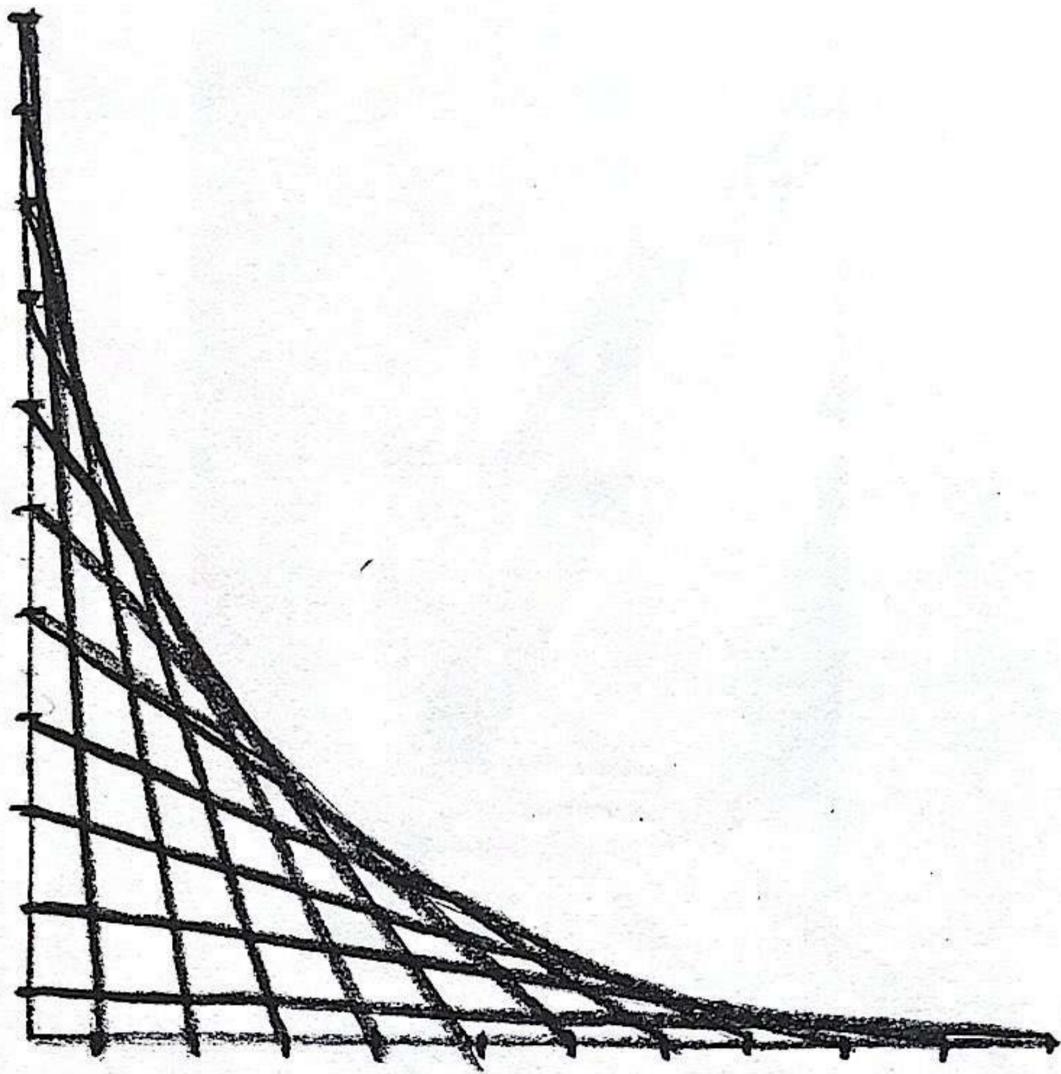
# 1. PLANO INCLINADO

Al comienzo de esta experiencia levantamos verticalmente en el aire un patín de cuatro ruedas y el dinamómetro marcaba 500 g.

Al deslizar el patín sobre la mesa horizontal la fuerza a realizar era tan sólo 20 g. ¡Mucho menos que en vertical!

Luego, con ayuda de una tabla, realizamos una rampa para ir elevandola poco a poco. Las mediciones obtenidas fueron:

<u>Inclinación</u>	<u>Fuerza realizada</u>	<u>Camino recorrido</u>
horizontal	20 g.	1 m.
5 cm	80 g	1 m
15 cm	120 g	1 m
25 cm	160 g	1 m
35 cm	200 g	1 m
45 cm	240 g	1 m
55 cm	300 g	1 m
95 cm	480 g	1 m
vertical	500 g	1 m.



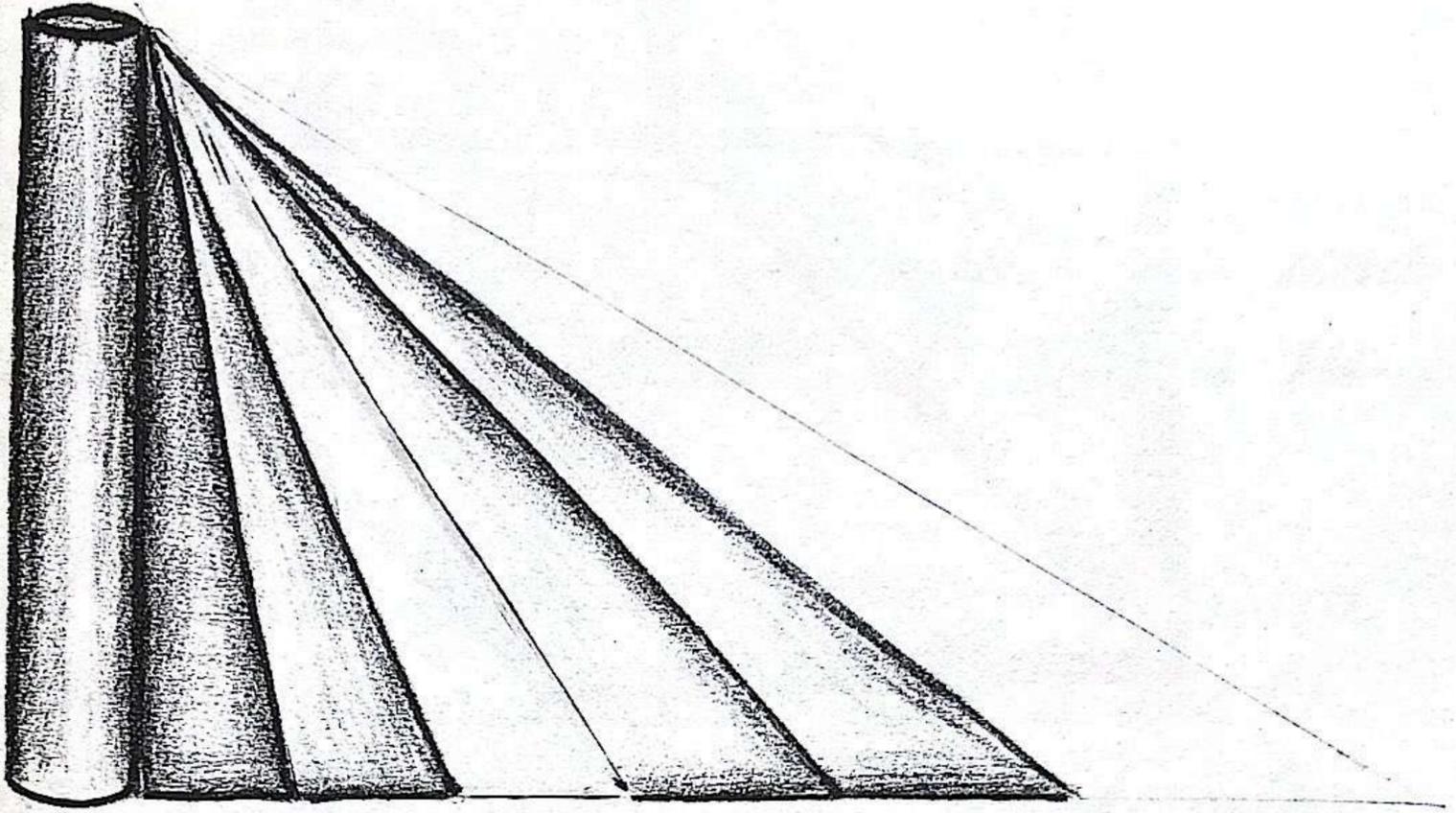
## CONCLUSIÓN

Vemos que con una pequeña fuerza podemos elevar un peso mayor si en vez de elevarlo verticalmente, utilizamos un plano inclinado.

### 2. LA TORRE

Para subir a una torre alguien propuso una escalera para no tener que escalarla. Otros propusieron una rampa.

En ambos casos vimos que cuando más inclinadas estaban más cortas eran; pero en cambio necesitábamos hacer más



## CONCLUSIÓN

A medida que aumenta el recorrido a realizar para elevar algo sobre un plano inclinado, hasta una misma altura, disminuye la fuerza a realizar.

### 3. EL TORNILLO

Daniel de la Fuente sugirió que esas escaleras o rampas podrían enrollarse alrededor de la torre formando un caracol. Lo hicimos así y observamos que:

la primera rampa	daba	6	vueltas	parapulis
la segunda	"	"	5	"
la tercera	"	"	4	"

y la sexta rampa daba 1 vuelta para subir.

¡ Se parecía mucho a un tornillo !

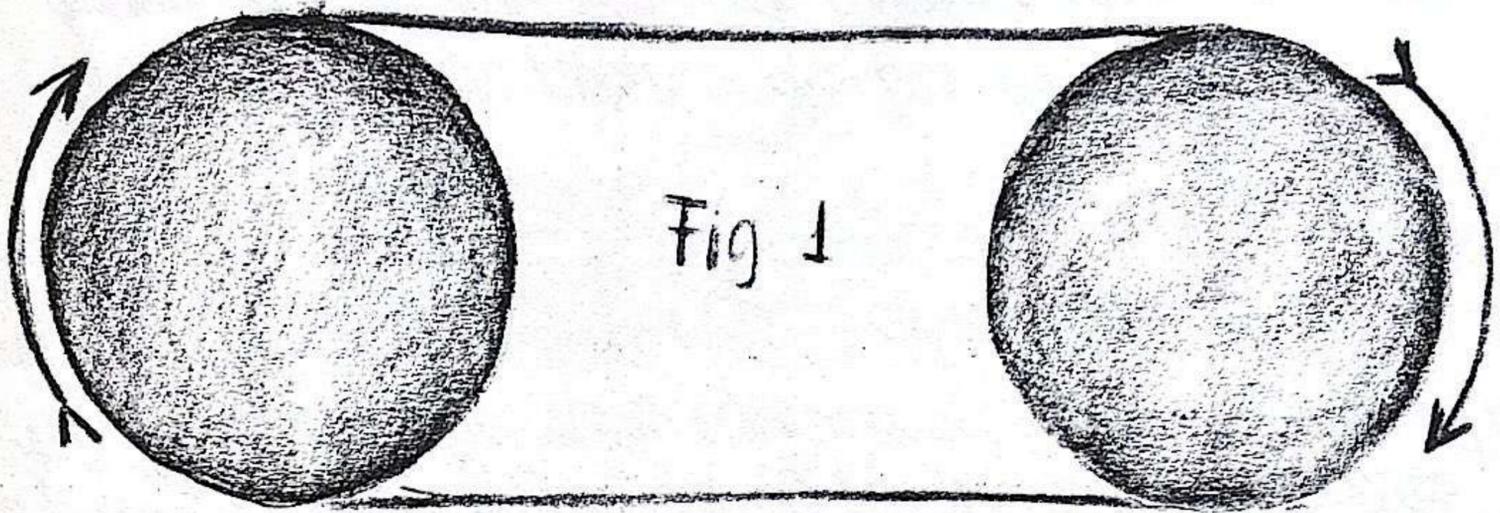
## CONCLUSIÓN

Luego, el Tornillo es en realidad una gran rampa en espiral que facilita su colocación.

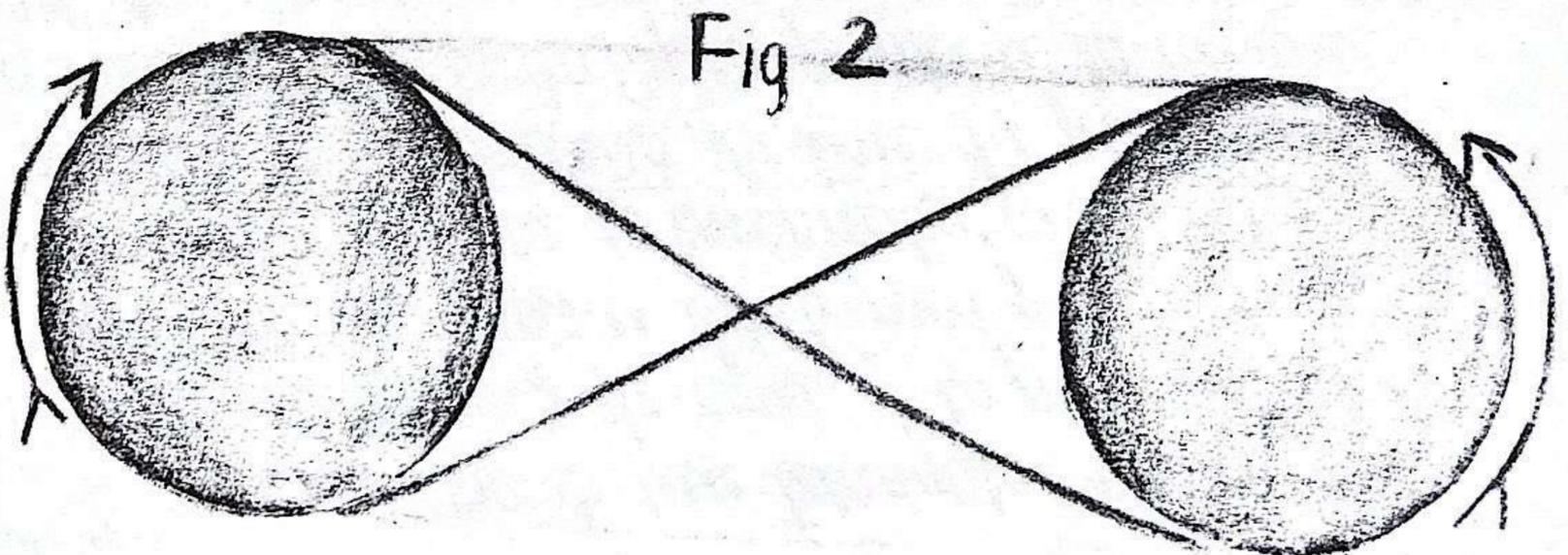
Cuanto menor es su paso de rosca menos esfuerzo haremos aunque demos más vueltas para meter el tornillo.

## TRANSMISIÓN DEL MOVIMIENTO

Con dos ruedas de madera de igual diámetro vimos que al unir las por medio de una correa de transmisión el movimiento de ambas iba en la misma dirección. (fig 1)



Si la correa se cruzaba en forma de ocho - lemniscata - el movimiento de una era inverso al de la otra. (figura 2)



Hicimos también distintas combinaciones de transmisiones con tres ruedas, que producían distintos movimientos: por ejemplo  
(Liu 30)

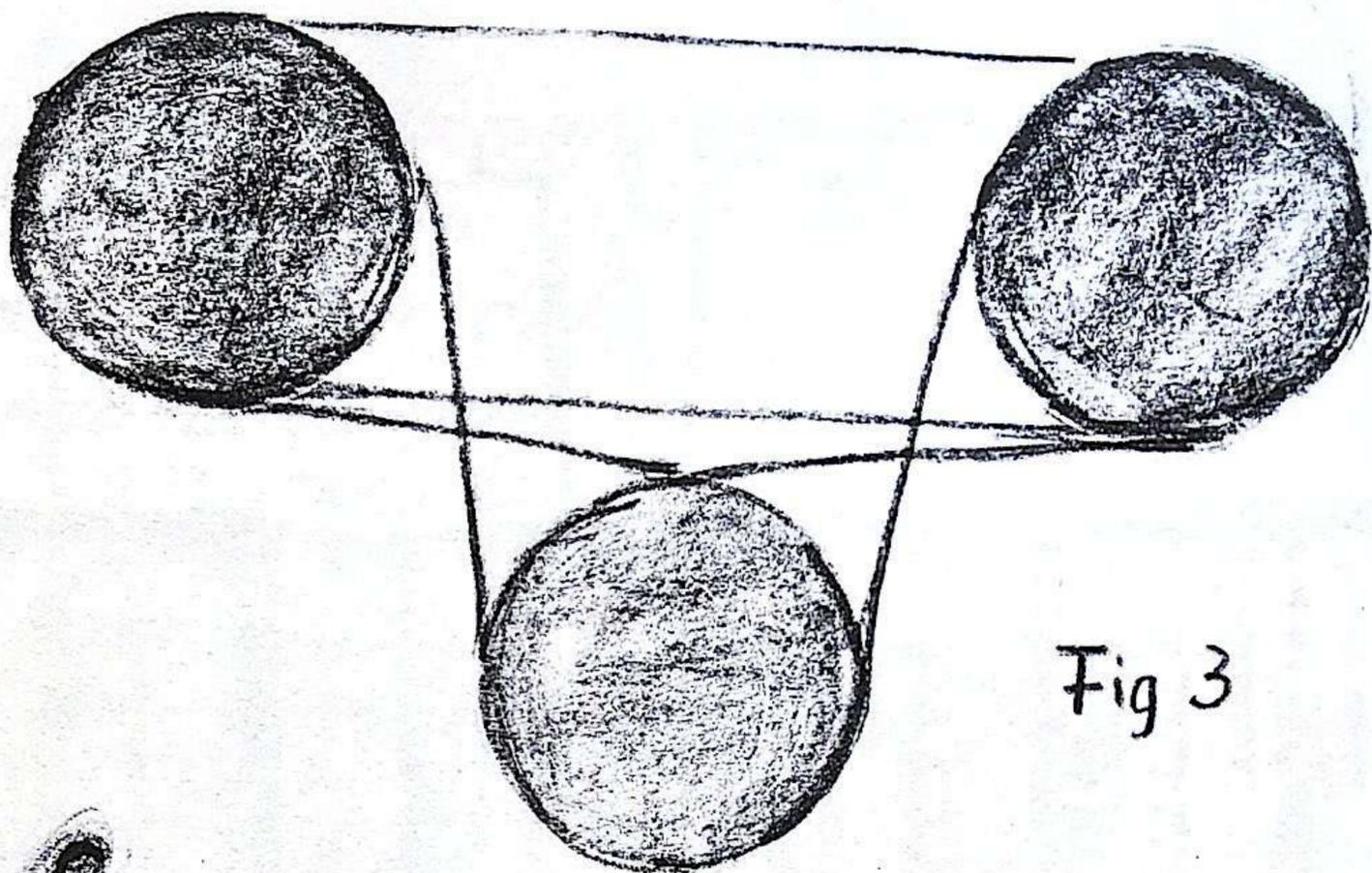
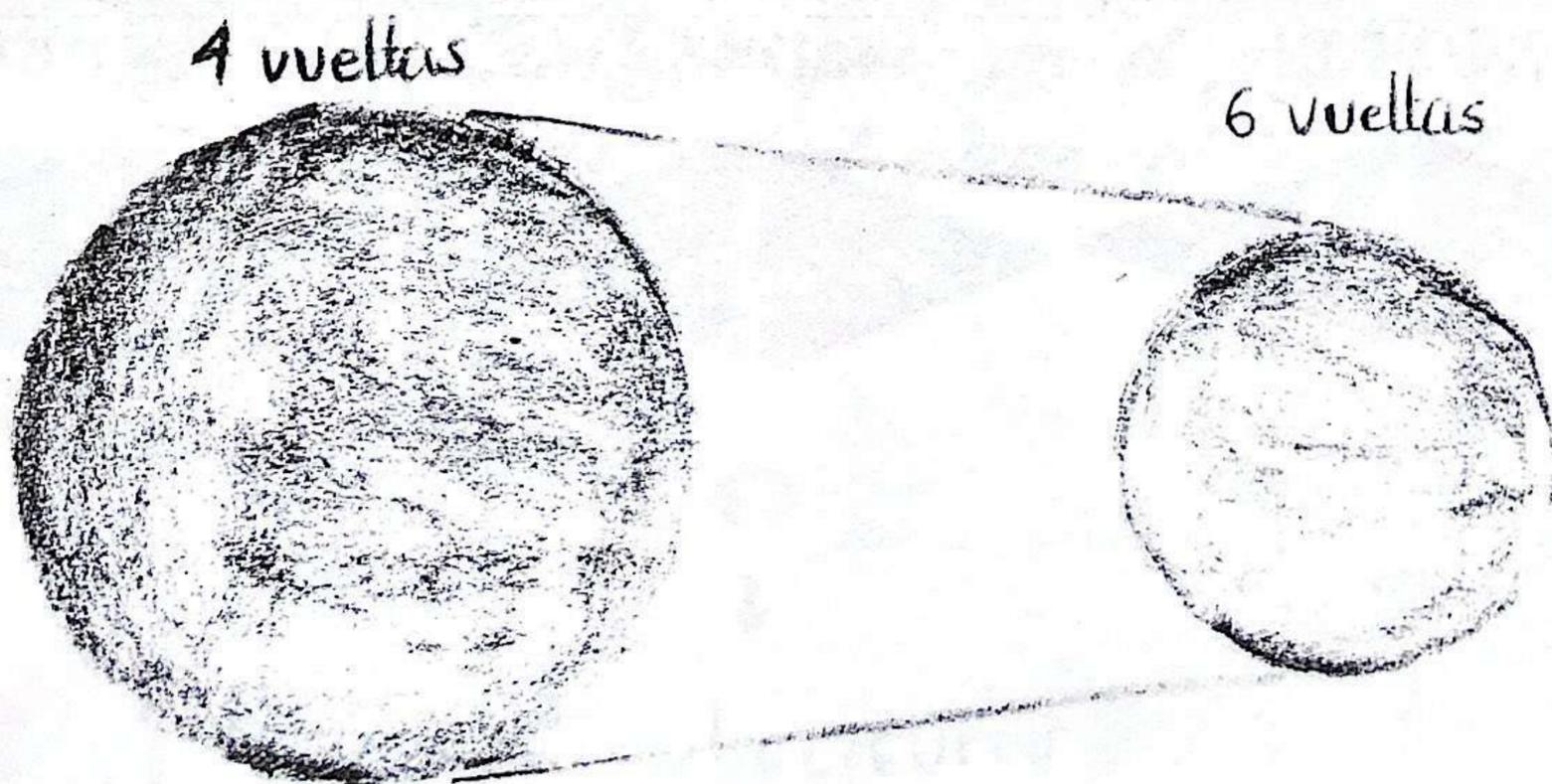


Fig 3

En todos los casos las ruedas iban a la misma velocidad, pues la señal de partida coincidía siempre en las tres ruedas en cada vuelta.

2. Con dos tapones de corcho de distinto diámetro pudimos comprobar además, que si dábamos seis vueltas al tapón de menor diámetro, el mayor sólo daba cuatro vueltas. (fig. 4)



(Do) Ut queant laxis  
Resonare fibris

Mi

uu

re

Famili tuorum

u

Salve polluti

La

o

u

Sancte Iohannes

# Tabla de longitudes de las cuerdas

1 <sup>a</sup>	DO	cuerda al aire	120 cm	
2 <sup>a</sup>	RE	punte en	107 cm	13 cm 1 tr
3 <sup>a</sup>	Mi	punte en	96 cm	11 cm 1 tr
4 <sup>a</sup>	FA	punte en	90 cm	6 cm medio toco
5 <sup>a</sup>	SOL	punte en	80 cm	10 cm 1 tr
6 <sup>a</sup>	LA	punte en	72 cm	8 cm 1 tr
7 <sup>a</sup>	SI	punte en	64 cm	8 cm 1 tr
8 <sup>a</sup>	DO	punte en	60 cm	4 cm med. mediotr

## Proporciones entre tonos

1 <sup>a</sup>	DO	$\frac{120}{120} = \frac{1}{1}$	(10)
2 <sup>a</sup>	RE	$\frac{107}{120} \approx \frac{8}{9}$	(4 <sup>o</sup> )
3 <sup>a</sup>	Mi	$\frac{96}{120} = \frac{4}{5}$	(6 <sup>o</sup> )
4 <sup>a</sup>	FA	$\frac{90}{120} = \frac{3}{4}$	(7 <sup>o</sup> )
5 <sup>a</sup>	SOL	$\frac{80}{120} = \frac{2}{3}$	(3 <sup>o</sup> )
6 <sup>a</sup>	LA	$\frac{72}{120} = \frac{3}{5}$	(5 <sup>a</sup> )
7 <sup>a</sup>	SI	$\frac{64}{120} = \frac{8}{15}$	(7 <sup>o</sup> )
8 <sup>a</sup>	DO	$\frac{60}{120} = \frac{1}{2}$	(2 <sup>a</sup> )

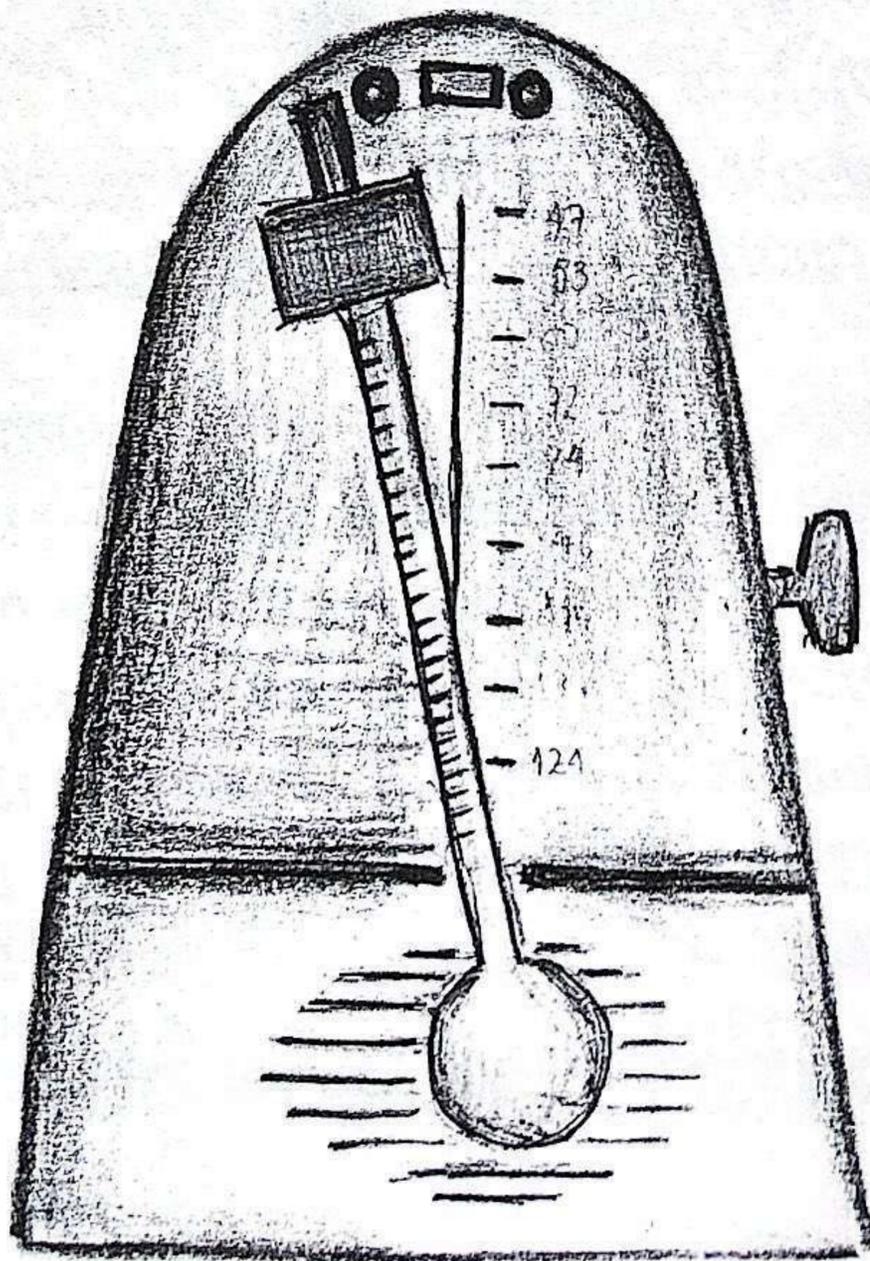
$131375$   
 $13,333$

$96 \begin{array}{l} 2 \\ 48 \\ 24 \\ 12 \\ 6 \\ 3 \\ 1 \end{array} \quad \begin{array}{l} 120 \\ 60 \\ 30 \\ 15 \\ 5 \\ 1 \end{array}$

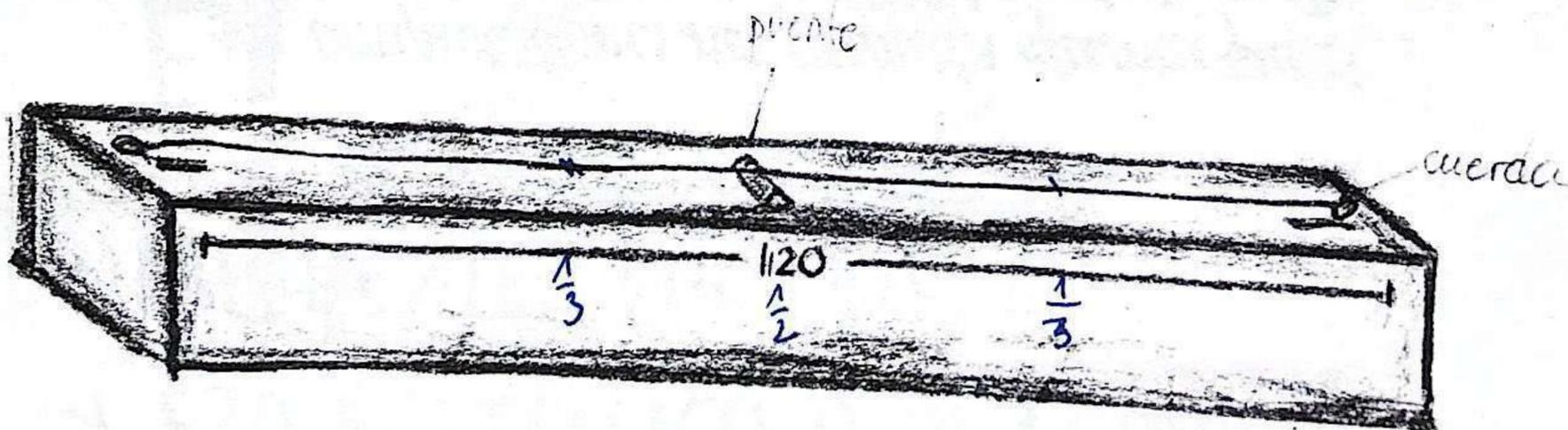
$\frac{2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 3}{2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 5} = \frac{4}{5}$

$120 = 2^3 \cdot 3 \cdot 5$   
 m.x.c.d  $2^3 \cdot 3 = 8 \cdot 3 = 24$

1.  Con un metrónomo - aparato que se usa para marcar un ritmo, el que elijas - pudimos observar que, la "aguja", en cuyo extremo inferior tenía una pesa, iba a la misma velocidad que el otro extremo pero, como el brazo de la pesa tenía menos distancia para con el centro - pues éste se encontraba muy cerca de la pesa - hacía mucho menos recorrido que el otro extremo, que se salía de la caja. Luego, a medida que íbamos bajando "el señalador", iba a más velocidad la ~~aguja~~, por lo que el sonido iba más rápido.

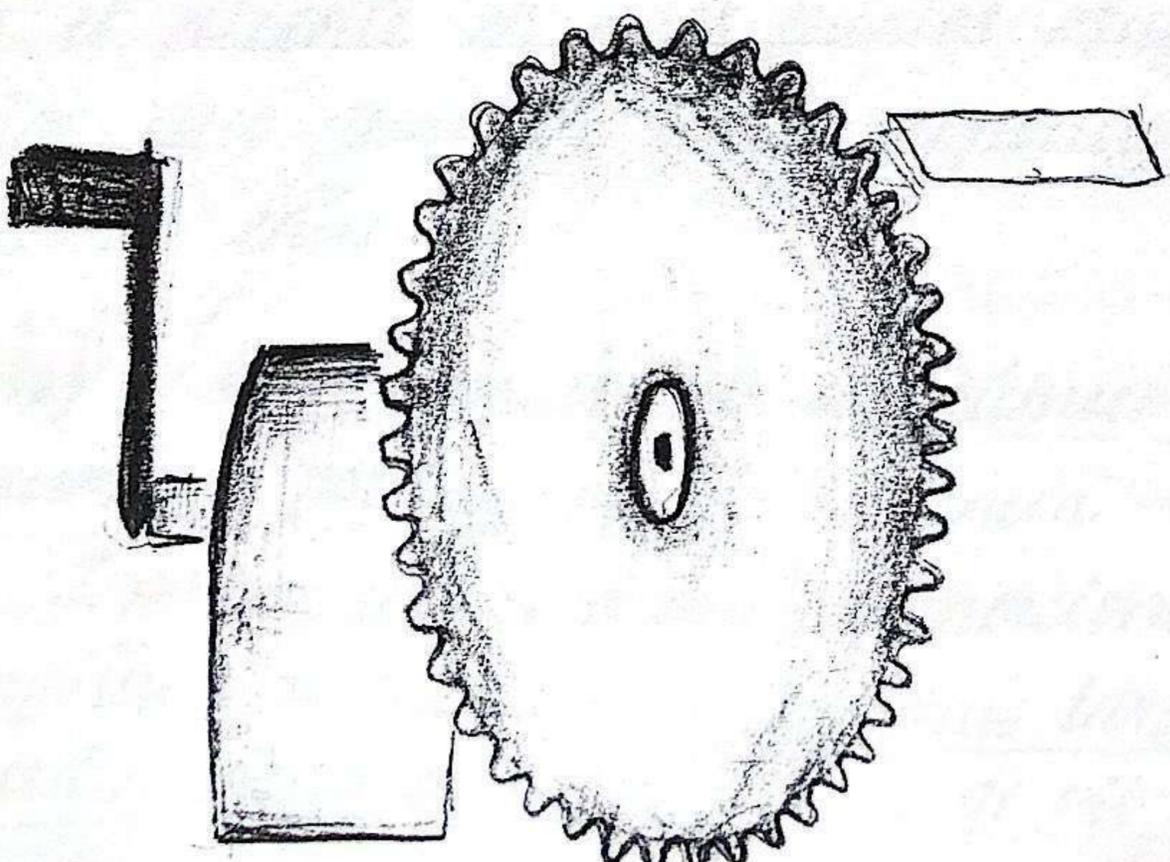


2.  Juego con un monocordio — caja alargada que, en uno de los lados, tiene una cuerda sujeta por los extremos — experimentamos lo siguiente: primeramente tocamos la cuerda al aire, y a ese tono le llamamos DO; luego, con un "puente" fuimos comprobando que si lo colocábamos en el centro de la cuerda que era de una longitud de 120 cm, se oía ~~que~~, si golpeábamos los dos lados, el mismo sonido. Después lo colocamos a  $\frac{1}{3}$ , y, por los dos lados se oía la misma nota, pero una octava más arriba. En  $\frac{1}{4}$  se escuchaba diferente nota en cada lado y en  $\frac{1}{5}$  igual. Luego buscamos, "sabiendo" que la cuerda al aire era DO, los tonos de la escala mayor: las proporciones en la Tabla de Longitudes de las cuerdas.



3. **C**ogimos un aparato que tenía una manivela que por engranajes daba vueltas a una rueda plana de madera dentada. Cuando por la manivela dábamos vueltas a la rueda y poníamos un papel rozándola, a medida que girábamos más deprisa el sonido era más agudo y viceversa.

4. **L**uego cambiamos la rueda de madera por una de latón que estaba perforada, es decir, con mucho agujeritos haciendo círculos de fuera hacia dentro. Al hechar aire por un tubito a los círculos de dentro - a la misma velocidad - el sonido era más grave que cuando se lo hechábamos a los de fuera. Y cuando cambiábamos de velocidad pasaba lo mismo que en la experiencia anterior.



5. **D**espués, guiando en el aire un tubo de goma elástico, pudimos observar, que a medida que lo agitábamos más rápido, su sonido era más agudo que cuando lo hacíamos más lento.

## C O N C L U S I O N

1. El péndulo del metrónomo se mueve más veces por segundo cuanto más hacemos descender su pesa, pero el recorrido del péndulo es menor. Viceversa si subimos la pesa cada vez más.

2. a) En el monocordio hemos constatado que para que suenen cada uno de los tonos de la escala mayor es necesario colocar el puente en unos puntos muy concretos que guardan unas proporciones muy precisas entre sí.

b) Vimos después que el número de vibraciones por segundo - frecuencia - de cada tono es inversamente proporcional a su longitud de cuerda: cuanto más larga es la cuerda menor es la frecuencia de vibración.

c) Hemos podido comprender lo que son los INTERVALOS y por qué se dice los intervalos entre MI y FA y entre SI y DO son "SEMITONOS". En ambos casos estos intervalos son casi la mitad más cortos que los demás intervalos.

d) Hemos experimentado lo que los músicos llaman CONSONANCIAS entre dos tonos - sonidos que se escuchan con agrado juntos - y lo que llaman DISONANCIAS - desagradables -

CONSONANCIAS: {  
 1ª con 3ª o intervalo de 3ª  
 1ª con 5ª o intervalo de 5ª  
 1ª con 6ª o intervalo de 6ª  
 1ª con 8ª o intervalo de 8ª

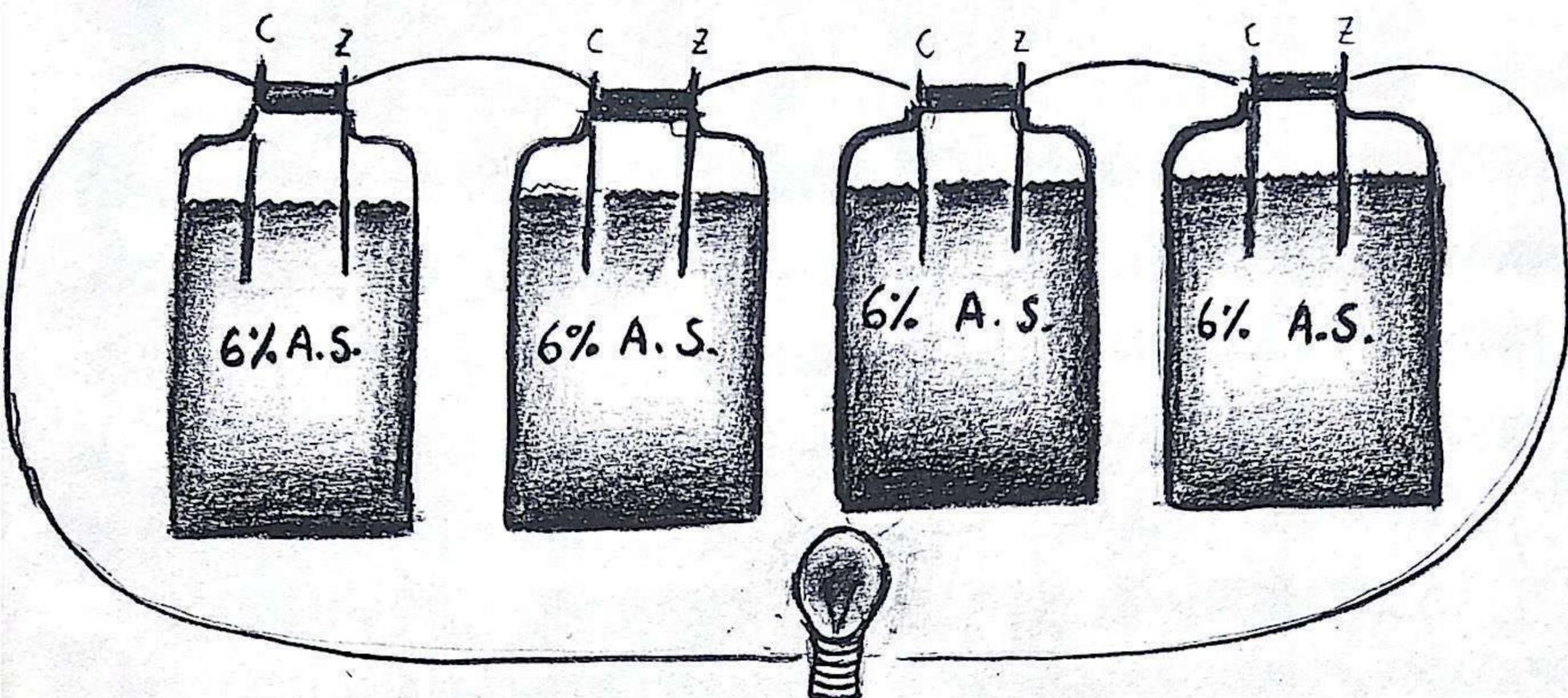
DISONANCIAS: {  
 1ª con 2ª o intervalo de 2ª  
 1ª con 7ª o intervalo de 7ª  
 (cualquier nota con su compañera es disonante)

DUDOSAS . 1ª con 4ª o intervalo de 4ª.

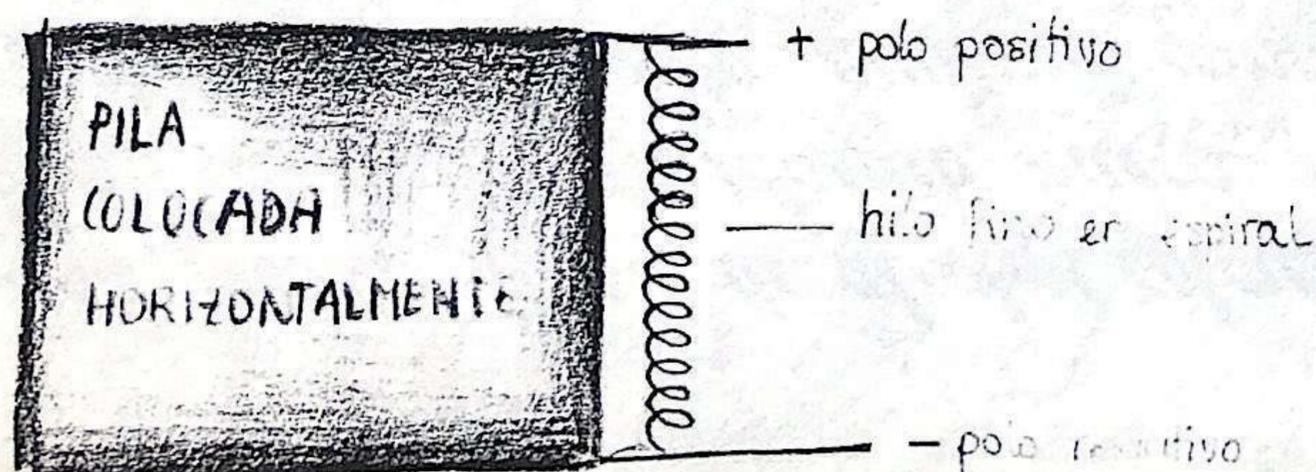
3. Tanto el tono con rueda dentada como con perforaciones a distintos diámetros como con el tubo e-

En cierta ocasión Galvani, gran descubridor y amigo de Alejandro Volta, otro de ellos, descubrieron algo muy importante que sin ello muchas cosas habrían sido diferentes. Se encontraba Galvani disecando ranas, cuando una de ellas, al conectar con dos metales, dio un "salto". De ahí sacó Volta un gran experimento: haciendo una pila - que la hizo - poniendo cobre, un fieltro mojado en ácido sulfúrico, una lamina de Zinc, el fieltro, el cobre, el fieltro, el Zinc, ... Así descubrió que, habría una fuerza invisible que podía servir para muchas cosas...

Nosotros también intentamos hacer una de esas pilas, pero en horizontal: colocamos cuatro tarros de agua con un 6% de ácido sulfúrico; dentro del los tarros dos laminillas de cobre y zinc separadas por una madera, y cada cobre con el zinc del otro lado unidos por un cable. Los extremos del cable - polo positivo y negativo - se unían los respectivos polos de una bombilla. Si la que utilizamos hubiera tenido menos "voltios" se hubiera encendido. A medida que el tiempo iba pasando, iba habiendo una corrosión en las laminas y, si en vez de enganchar los extremos del cable a la bombilla los poníamos sobre nues-



Con una pila de pilaca hicimos la siguiente experiencia: uniendo los dos polos pusimos un hilo de hierro fino estirado, que cuando lo tocábamos al cabo de un tiempo, se ponía ardiendo. Luego, colocamos de la misma manera - la pila era de 4'5 v - un hilo fino en espiral, que también se calentó pero menos. Luego la pusimos cerca de una brújula, y al desviarla para distintos lados, ésta también lo hacía. También pusimos una bombilla con sus respectivos polos en los de la pila, y la bombilla se encendía.



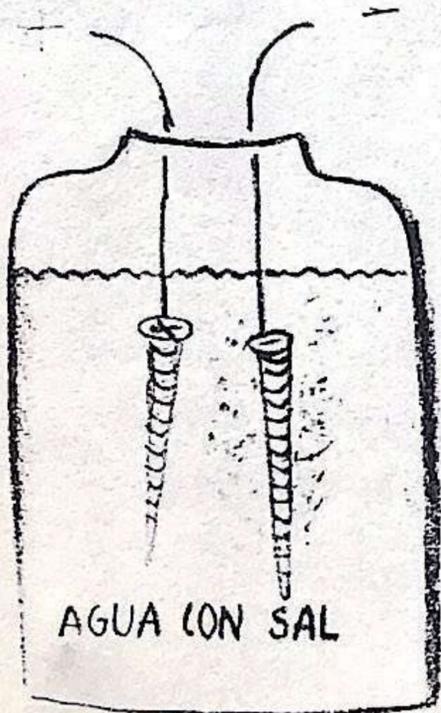
Luego conectamos a la red eléctrica un regulador que a su vez estaba conectado con un alambre bastante grueso, sujetado por los extremos por dos clavos, y lo pusimos tenso. Cuando le dimos al interruptor para encenderlo, comenzó a hacer un ruido extraño y se dobló. Desde entonces, a medida que íbamos subiendo el regulador, se fue calentando y con ello cambiando el color, hasta que se llegó a poner al rojo vivo. Pudimos demostrarlo poniendo, junto al alambre, un papel al que atravesó y luego prendió llama.



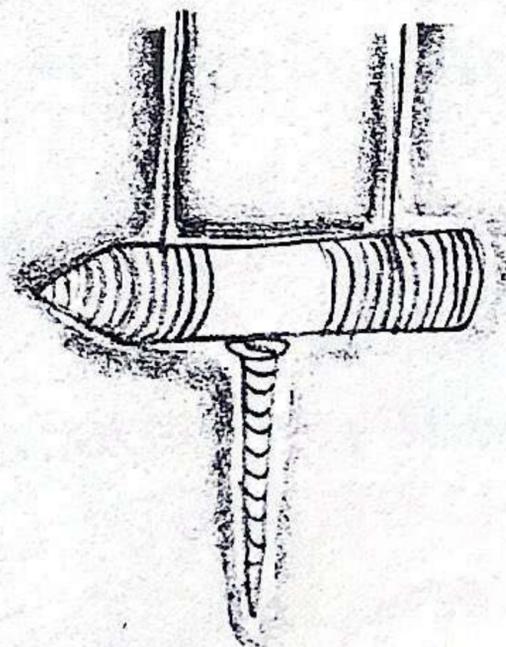
Después hicimos, como se llama en física, una "electrólisis". Logimos dos tarros llenos de agua y a uno de ellos le echamos sal gorda. Conectamos a la pila de pilas dos tornillos, a través de un cable. Luego los metimos en el agua, primero uno y después otro, y no ocurrió nada. Lo metimos en el agua con sal, y el tornillo del polo negativo empezó a hacer nebulas.

Realizamos después un "electroimán" enrollando, alrededor de un cilindro hueco un cable, el que uníamos sus extremos con los distintos polos de la pila de pilaca. Primero vimos cuánto pesaba: 40 g; y después vimos lo que pesaba cuando lo enganchábamos — como imán — al hierro que tenía el cilindro dentro: pesaba 100 g. Lo pasamos también cerca de una brújula, que hizo lo mismo que anteriormente. Luego, en vez de con un cilindro hueco, lo hicimos con un gran tornillo de hierro al que estaba enrollado el cable, cuando estuvo conectado con la pila, al acercarlo — el tornillo — a materiales de hierro se pegaban, pero apenas desconectábamos algunos de los polos de la pila, el material volvía a caerse.

ELECTRÓLISIS



ELECTROIMÁN



# Conclusiones

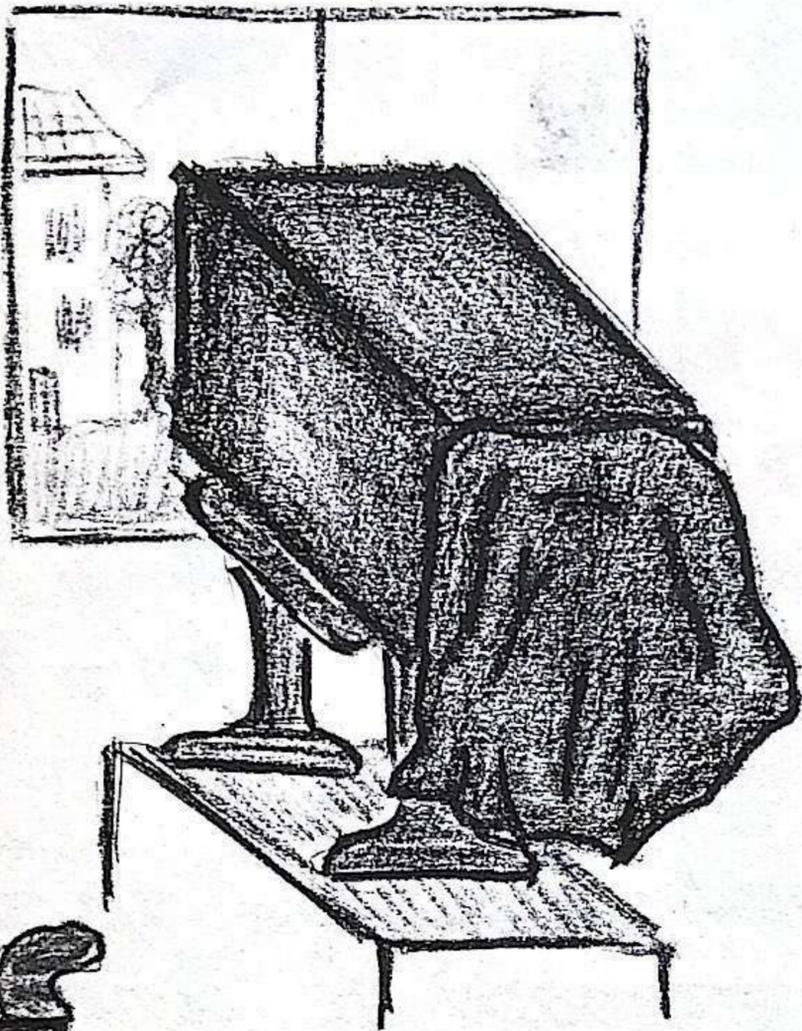
1. Dos metales diferentes - cobre y zinc por ejemplo - unidos convenientemente y sumergidos en una solución ácida producen los siguientes efectos, cuando se cierra el circuito: pitor

- picorcillo o calambre en la lengua.
- desprendimiento de calor y de luz.
- desviación de la brújula al originarse un campo magnético.
- provocación de descargas.

2. Para explicar estos fenómenos recurrimos a la imagen de una corriente de agua como si algo circulase por el interior de los cables. A lo que ocurre lo llamamos "CORRIENTE ELÉCTRICA".

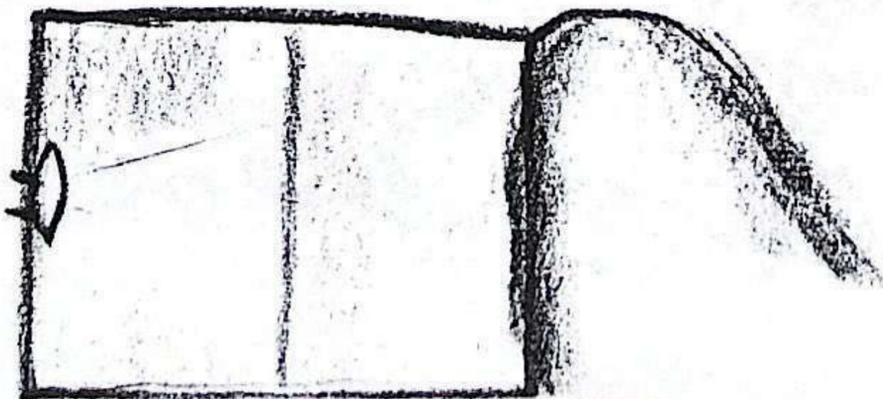
3. Un alambre recorrido por la corriente eléctrica se calienta hasta la incandescencia o hasta fundirse. Enrollado en espiral produce un campo magnético o un imán mientras es atravesado por dicha corriente.

4. Dos electrodos sumergidos en una solución con sal producen burbujas en el polo negativo ¿Por qué? ¡En Química lo averiguaremos! ¡

1<sup>a</sup> experiencia: LA CAJA OSCURA

**E**ra una caja negra rectangular que estaba mirando a la ventana por uno de sus lados, y por el otro tenía una gran tela negra.

**F**uimos probando meternos dentro de la tela, y una vez allí, metíamos la mano y movíamos una especie de lámina que había dentro: a medida que la acercábamos a nosotros, la imagen del paisaje - el pabellón que hay detrás y la encina, que se veían totalmente al revés - se iba agrandando a la vez que se iba haciendo borroso; cuando la alejábamos, la imagen se empequeñecía a la vez que se distinguía mejor. Había un punto céntrico en el que la imagen se veía muy clara.



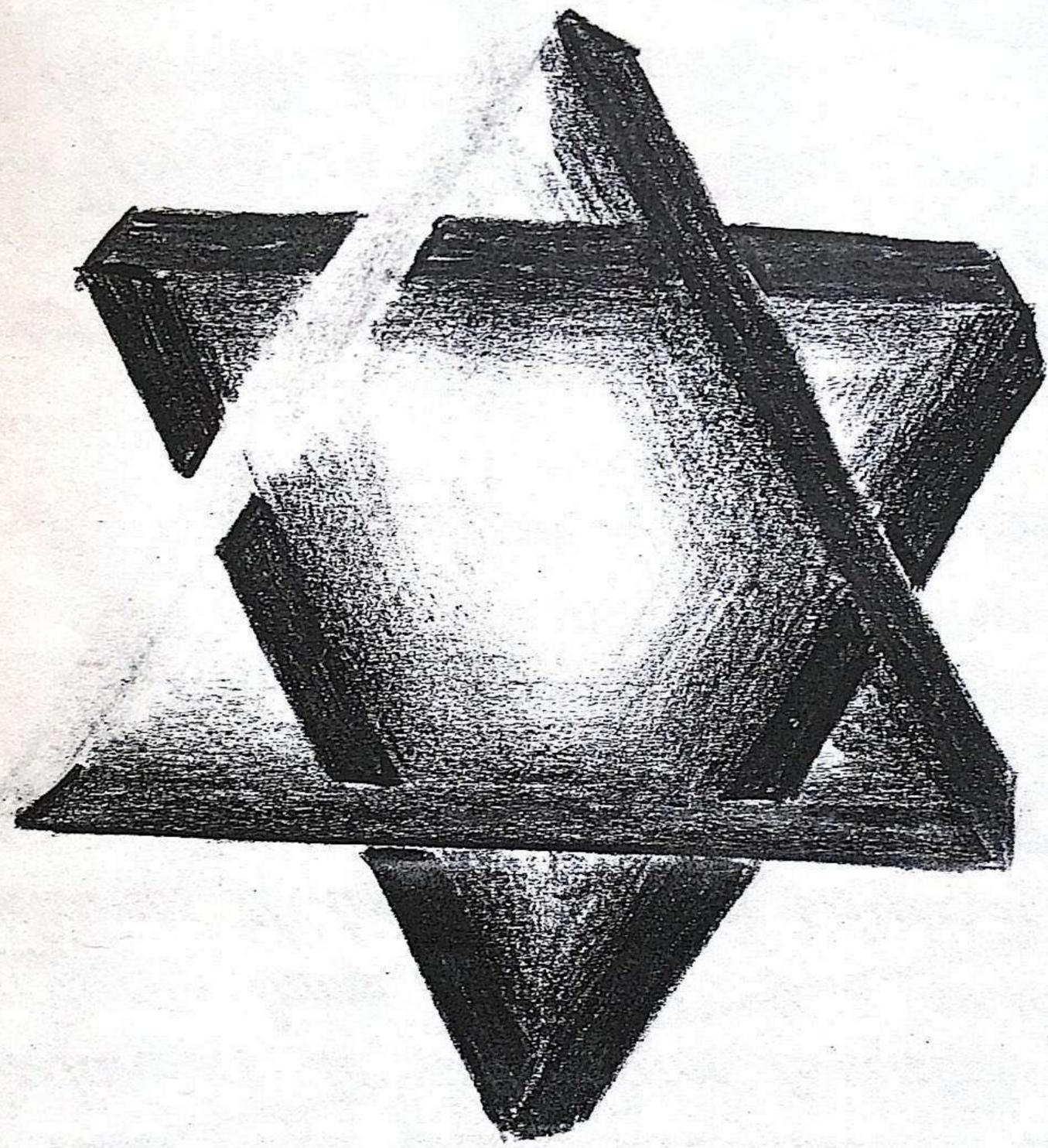
## 2ª experiencia: LOS COLORES COMPLEMENTARIO

La siguiente experiencia fue que cogimos primero una cartulina blanca en cuyo centro había un círculo amarillo. Al rato de tener la vista posada sobre él, se nos aparecía una aureola de color violeta. Luego pusimos encima una cartulina blanca, y vimos el mismo círculo anterior pero esta vez violeta.

Esta misma experiencia la vivimos con un círculo rojo, y aparecía una aureola y luego un círculo verde; luego con el círculo azul y salió el naranja; con el verde apareció un rosa claro, con el naranja vimos el azul y por último vimos, con el círculo violeta un amarillo chillón.

Después vimos un círculo blanco sobre una cartulina negra - aparecía esta vez una aureola blanca - y, después de poner encima una cartulina blanca, vimos un círculo negro - grisáceo. Luego hicimos la misma experiencia pero al revés, y se produjo lo inverso.

Seguidamente, D. Pedro nos enseñó, al igual que antes una cartulina blanca y después una negra, pero que esta vez tenían la figura del triángulo del color contrario en cada cartulina. Nos ocurrió lo mismo que antes pero al poner encima la otra cartulina, la forma que surgía era un triángulo.



COLORES VISUALIZADOS

COLORES COMPLEMENTARIOS

- |         |       |         |
|---------|-------|---------|
| rojo    | _____ | violeta |
| azul    | _____ | verde   |
| verde   | _____ | naranja |
| naranja | _____ | rojo    |
| violeta | _____ | azul    |

(45)

### 3ª experiencia: MIRANDO A TRAVÉS DE UN PRISMA

**C**ada pareja obtuvo un prisma — pequeño objeto de forma triangular de perfil, voluminosa — y por turnos íbamos mirando a través de él. Era magnífico, difícil de explicar. Miramos a través de la ventana y todo material que había lo veíamos igual que en la realidad, pero, en los bordes, parecía encontrarse partes distintas del arcobis.

**C**uando poníamos el prisma vertical, unas veces veíamos los colores fríos a la izquierda — el morado, el azul clarito, el oscuro, ... — y los cálidos — rojo, naranja, amarillo, ... — a la derecha; si dábamos una vuelta completa al prisma los colores los veíamos invertidos.

**S**i en vez de vertical poníamos el prisma horizontal, los colores se encontraban arriba y abajo.

**D**espués de mirar hacia la ventana D. Pedro nos pidió observar distintas figuras blancas sobre fondo negro y distintas figuras negras sobre fondo blanco: rectángulos, triángulos, toves de distintos pisos, y círculos.

**E**n todas las figuras pudimos ver y hacer las siguientes observaciones:

① Los colores diferentes - cálidos o fríos - sólo surgían allí donde se juntaban lo blanco y lo negro o lo claro y lo oscuro.

② La posición del prisma - vertical, inclinado u horizontal - sólo cambiaba el lugar de aparición de los colores. Por ejemplo, en el rectángulo, se veían los colores en los lados si se miraba con el prisma vertical, pero se veían arriba y abajo si se miraba con el prisma horizontal.

③ El amarillo claro y el azul claro siempre se ven sobre el blanco, mientras que el rojo y el violeta siempre se ven sobre el negro o sobre el borde o frontera. A los dos primeros Goethe les llamaba colores "limbo" y a los otros dos colores "borde".

④ En las figuras claras sobre el fondo oscuro una de las posibles sucesiones es:

negro → rojo → amarillo → blanco

blanco → azul → violeta → negro

⑤ En las figuras oscuras sobre el fondo claro una de las sucesiones es:

blanco → amarillo → rojo → negro

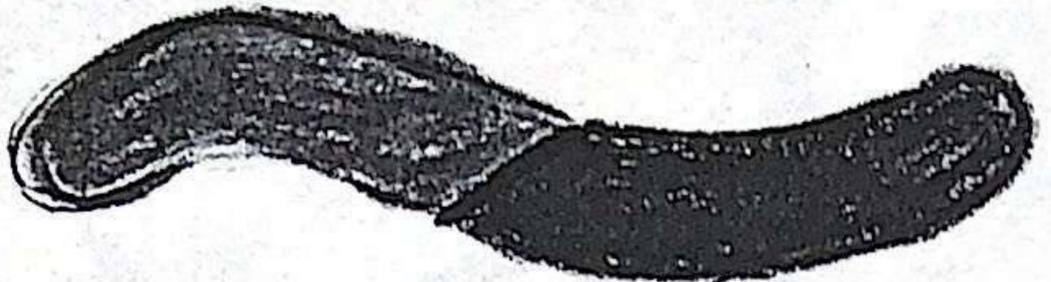
negro → violeta → azul → blanco

⑥ En el piso más estrecho de las torres se produce un fenómeno diferente:

En la Torre Blanca el limbo amarillo y el limbo azul se funden y aparece un limbo verde claro.

En la torre negra, sorprendentemente, los bordes rojo y violeta desaparecen para ceder el lugar al rosa flor de melocotón.

3) Para ver los colores complementarios no necesitamos ningún instrumento más que nuestra vista; para ver el segundo tipo de colores necesitamos el prisma. Goethe llama a los primeros "colores directos" y a los segundos "colores indirectos".



# El ojo humano

**H**emos observado las formas de nuestro globo ocular y hemos visto que son formas perfectas: el globo en sí tiene forma esférica, al igual que el cristalino o la córnea; el iris y la pupila forman círculos perfectos.

**A**demás la esfera del globo ocular está algo achatada por lo que nos recuerda la forma algo evocada de nuestro planeta tierra.

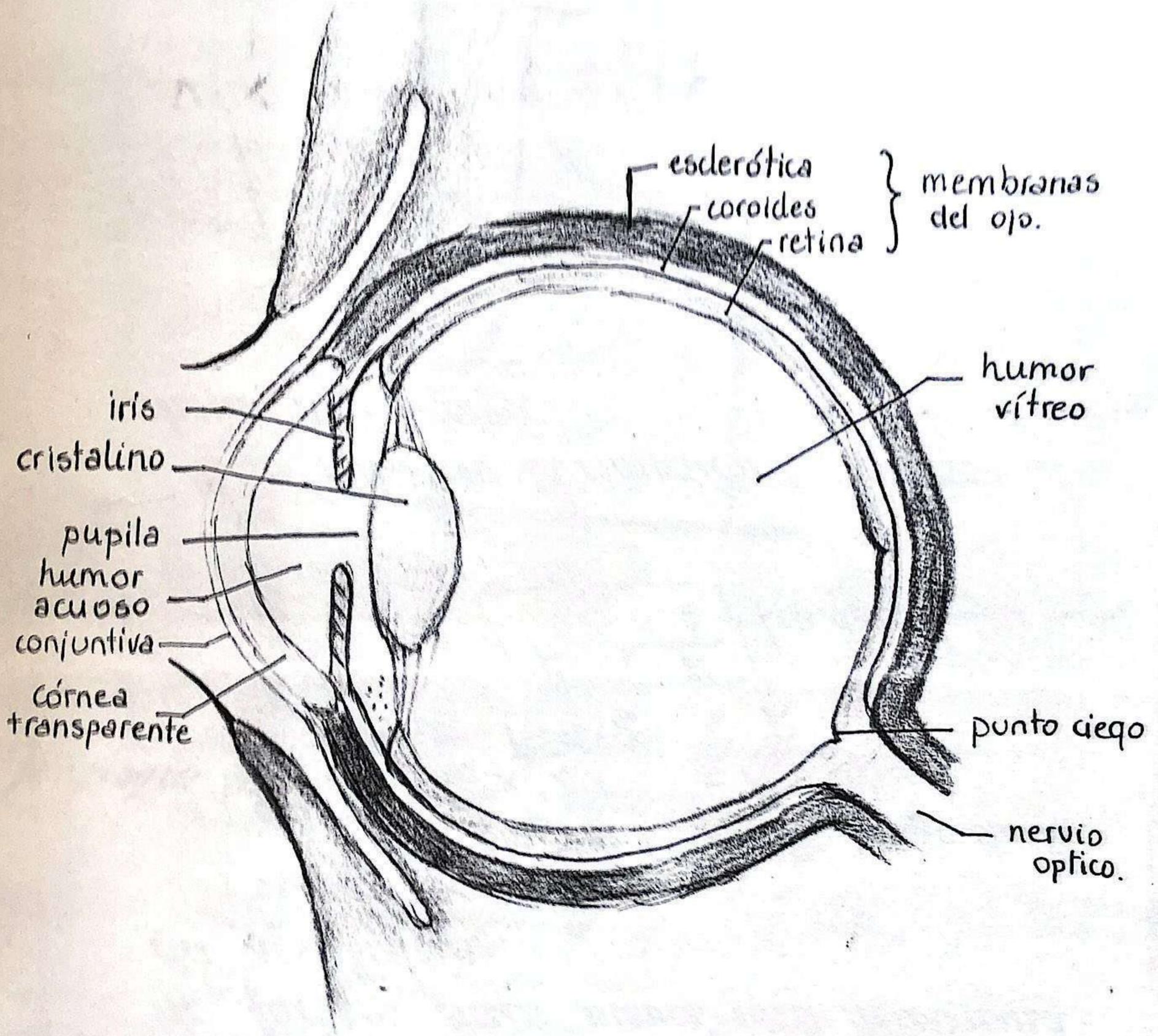
**P**udimos pensar también sobre todos los trabajos que realiza nuestro ojo sin que nos demos cuenta:

1.- El cristalino, para poder proporcionarnos una imagen clara se curva más si el objeto está alejado, se curva menos si el objeto está cercano. Sólo descansa cuando mira a lo lejos (de 60 m. en adelante)

~~Con los objetos a nuestro alcance con claridad~~

2.- El iris regula la entrada de la luz. Es una ventana colorida que está situada entre la oscuridad interior y la luz externa.

# EL GLOBO OCULAR



Cuando hay más luz se ciega más, cuando hay menos luz se abre

~~complementario, el proceso de la luz a la oscuridad~~

3.- Los colores complementarios no se logran sin un esfuerzo de nuestros ojos: a cada color que vemos nuestra vista le busca su complementario. Si el complementario ya está al lado, nuestro ojo descansa tranquilo

~~Busca la armonía de colores en todo momento~~

4.- La imagen invertida y pequeña que se forma en el fondo de nuestra retina podríamos suponer que nuestra vista la devuelve otra vez a través del cristalino hacia el exterior, hasta conseguir que la veamos derecha y de tamaño real.

~~No pasa nada por ver las cosas en su posición y tamaño~~

5.- La profundidad y la perspectiva las podemos tener gracias a que tenemos 2 ojos en vez de uno sólo. Cada ojo ve una parte de la imagen. El esfuerzo de fundir las dos partes de la imagen en una sola es lo que nos proporciona el sentido de la distancia

~~Nos regala una visión tridimensional~~

# La cámara fotográfica y el ojo

Al viernes pasado recibimos en clase a Fernando, el padre de Virginia, que es fotógrafo, y nos pudo enseñar el gran parecido que existe entre su y cualquier cámara fotográfica y nuestro ojo o globo ocular.

En el ojo y en la cámara se capta una imagen, que la cámara retiene y guarda. En los dos, también está la imagen del exterior al revés y muy reducida de lo que es en realidad, aunque con la cámara lo ves al revés y con los ojos al derecho directamente. De todas formas hay cámaras que, para parecerse más al ojo todavía, mediante el uso de prismas, permiten ver la imagen al derecho.

Se pueden comparar las partes de la cámara con las de un ojo:

- el cristalino del ojo podríamos decir que es el objetivo de la cámara

- el iris el diafragma

- el párpado el obturador ya que protege al ojo

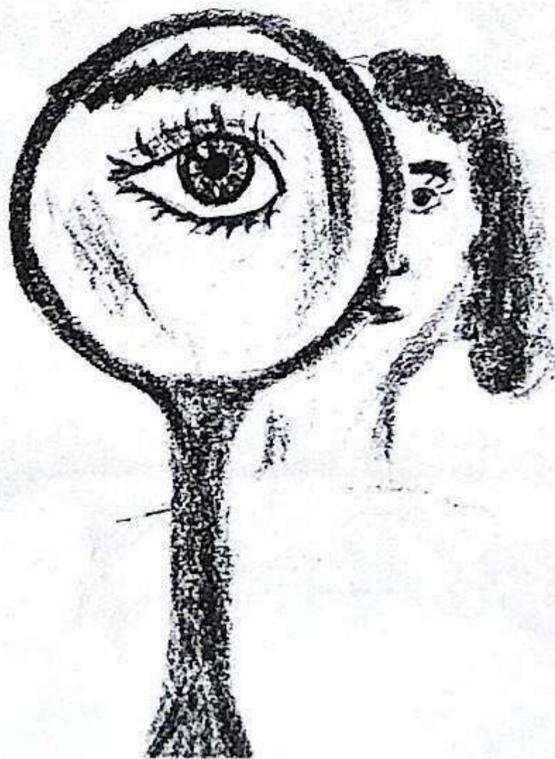
- la retina podría ser la película ya que en ella se marca la imagen, y por último podríamos decir que el fotógrafo es el cerebro que maneja esta cámara tan extraordinaria que es nuestros ojos. Como vemos, lo que la cámara hace conscientemente, el ojo lo hace inconscientemente.

La refracción de la luz:

# LENTES BICONVEXAS

## 1. experiencia

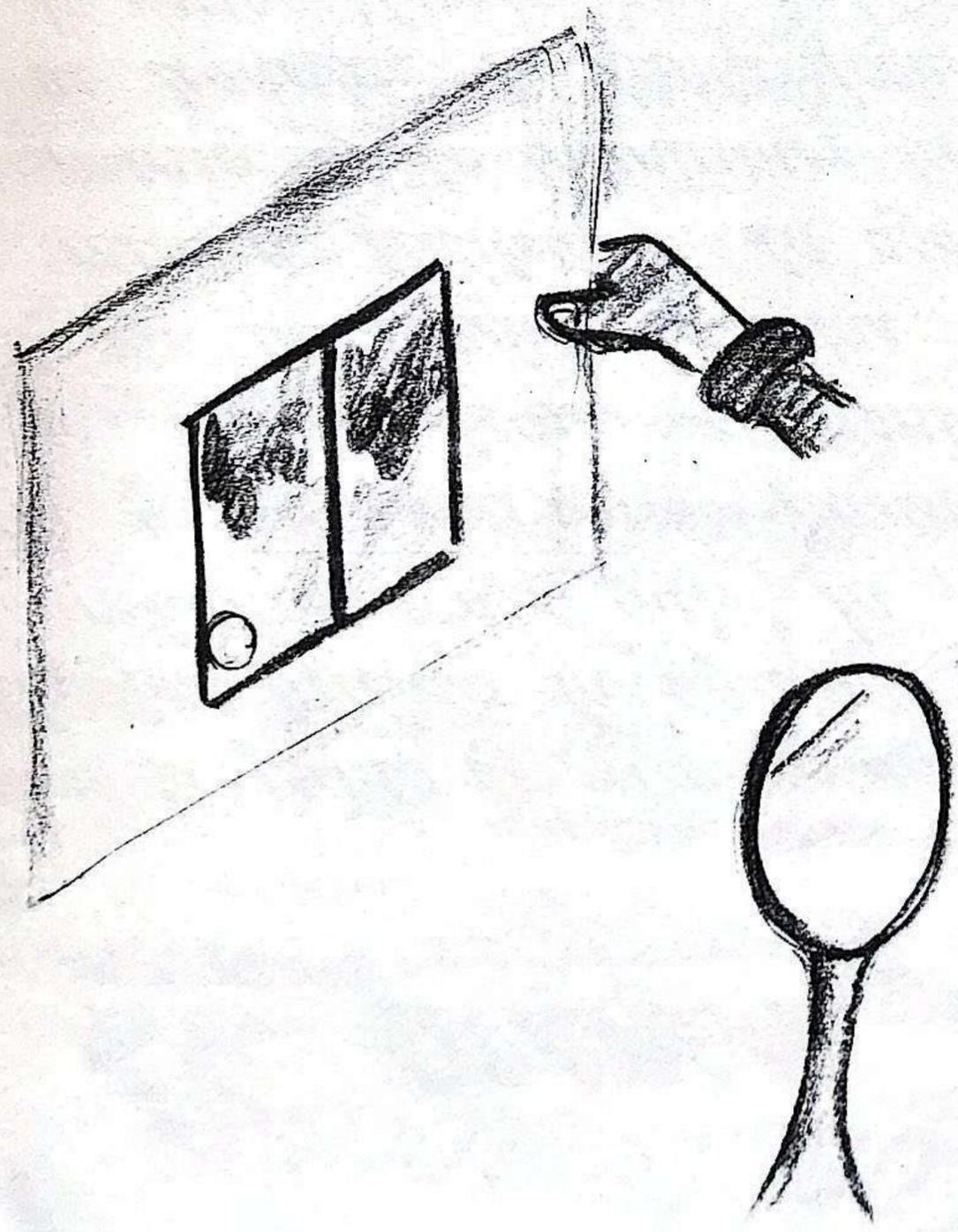
Pusimos una gran lupa en la altura de un adulto - de lente biconvexa - y nos pusimos de observadores frente a la lupa, a unos metros de ella. A la mínima distancia que se era posible puso un ojo D. Pedro, y lo veíamos del mismo tamaño que el otro. A medida que se iba alejando dicho ojo iba aumentando hasta llegar a un determinado momento en el que no se veía nada a causa de lo borroso que estaba. A partir de aquí vimos poco a poco como, ahora entera la cabeza de D. Pedro, se iba achicando, pero totalmente al revés.



## 2 EXPERIENCIA

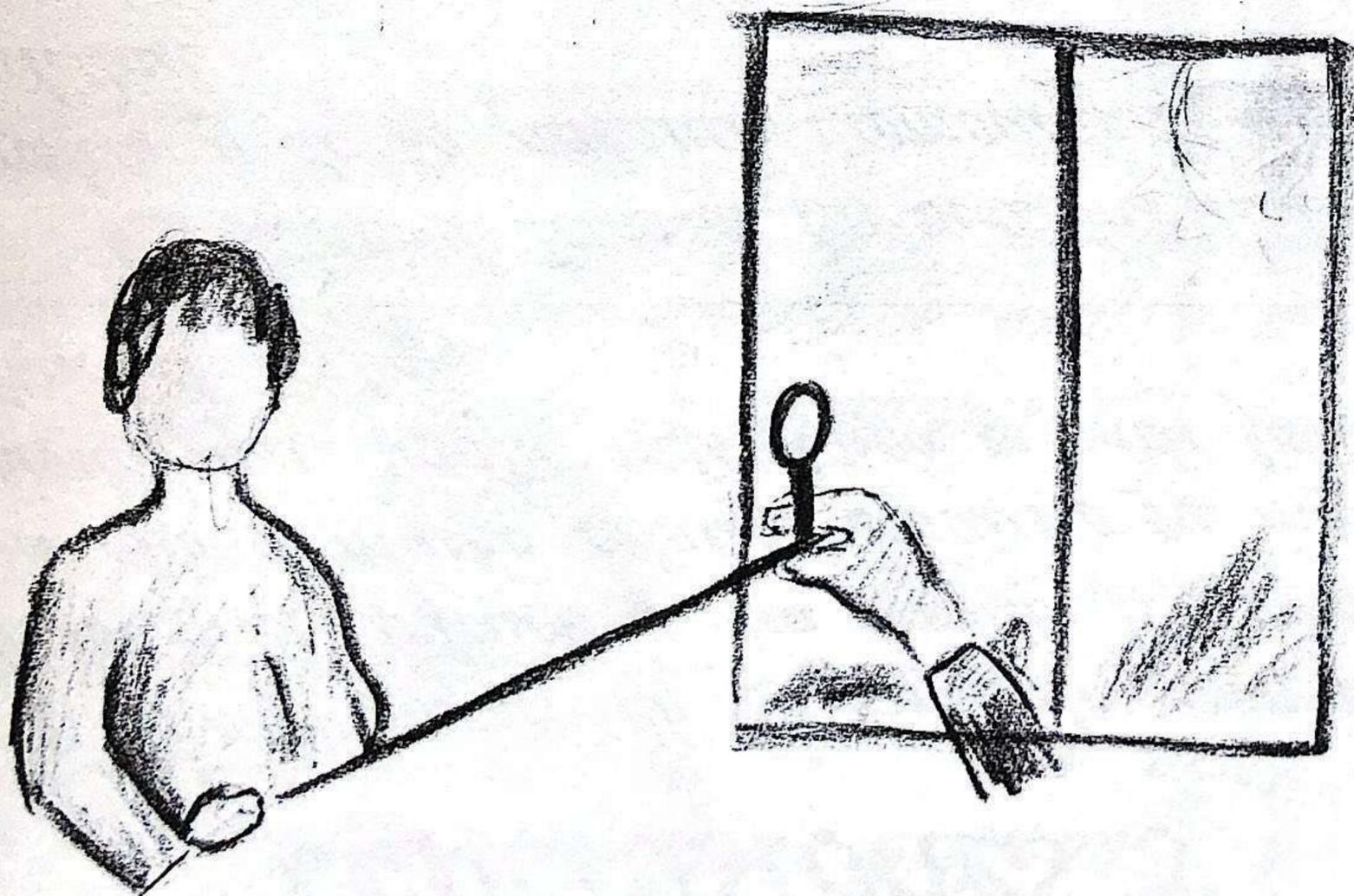
A unos metros de la ventana pero enfrente de ella pusimos la lente grande, y detras de esta a corta distancia una cartulina blanca. Fuimos moviendo de atrás hacia delante dicha cartulina hasta que la imagen de la ventana, enpequeñecida y al revés, se veía nítida.

Después medimos a qué distancia estaban y vimos que era a 25 cm. Luego hicimos lo mismo con una lupa rectangular y la imagen se veía clara a 20 cm. Con la lente más pequeña de soporte naranja a 15 cm; con la lente sin soporte a 10 cm, y con la más pequeña la imagen se veía nítida a 5 cm.

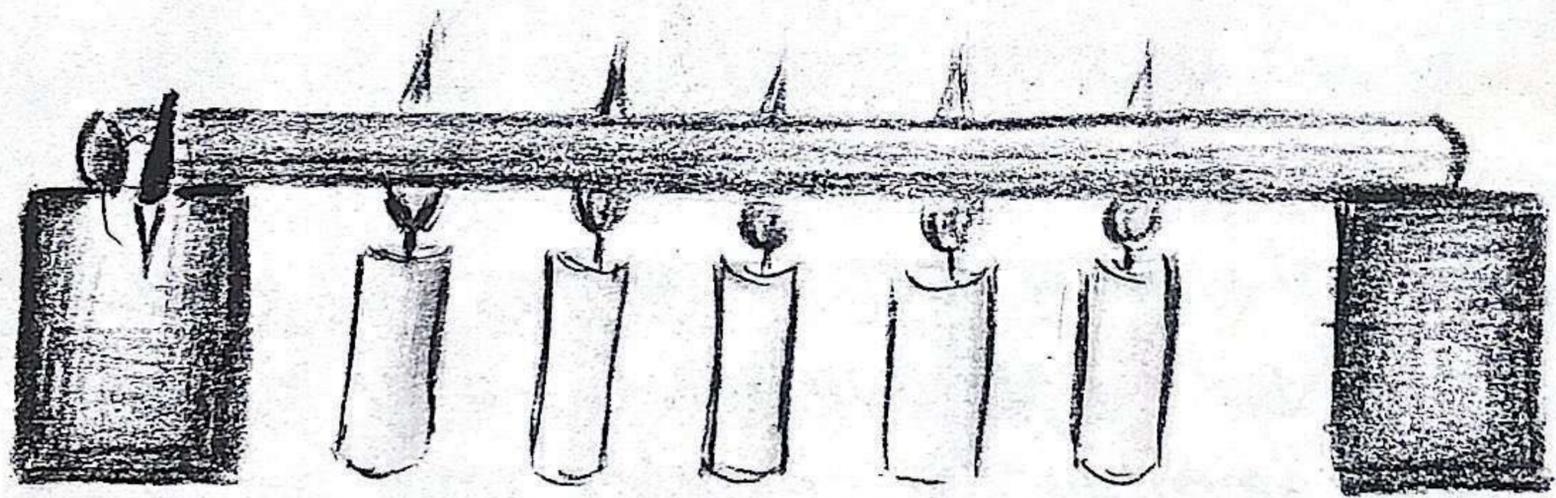


## EXPERIENCIA

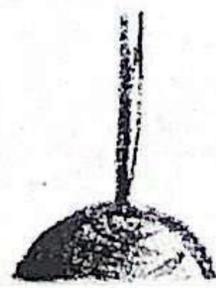
Usamos, junto a la ventana, una gran regla de madera con la inclinación del sol, en el extremo de la ventana colocamos la lente grande y en el otro extremo alguien iba avanzando su mano sobre la regla y paraba en el momento en el que se quemaba; con esta lupa fueron también 25 cm. Con la lente rectangular se notaba que quemaba a los 20 cm de la lupa; con la lente del soporte naranja a los 15 cm; con la de sin soporte a los 10 cm y con la más pequeña se notaba la rara sensación de que te quemabas a los 5 cm de la lupa, ya que esta, como es de suponer, estaba en el punto 0 de la regla.



Primero colocamos una barra maciza de hierro sobre dos ladrillos colocados en los laterales y entre éstos varias velas encendidas, cuya llama rozaba a la barra. En uno de los lados se encontraba pillada entre la barra y el ladrillo una pequeña aguja con élice. Pasó (unos) un tiempo y la aguja se movió un poco. Hicimos lo mismo con una barra hueca del mismo material con la que la aguja se movió más. Seguimos con cobre se movió igual. Pero el latón hizo que la aguja se moviera mucho más que en los anteriores casos.



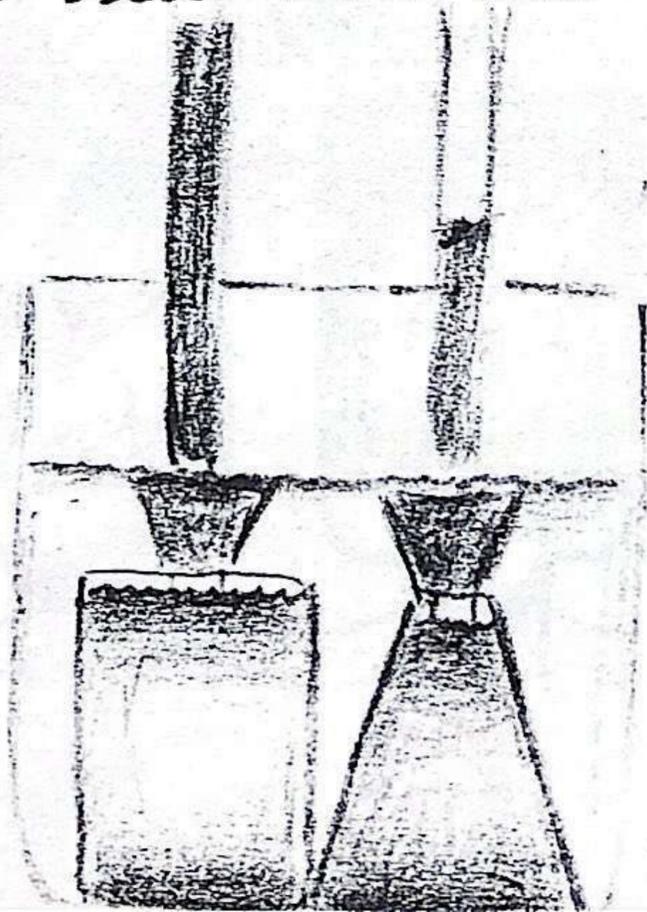
Seguidamente con bolas de metal calentadas al fuego probamos si seguía cabiendo entre las anillas, y el resultado fue negativo. Lo mismo lo probamos con las cabezas de los tornillos entre alcayatas y sucedió lo mismo.



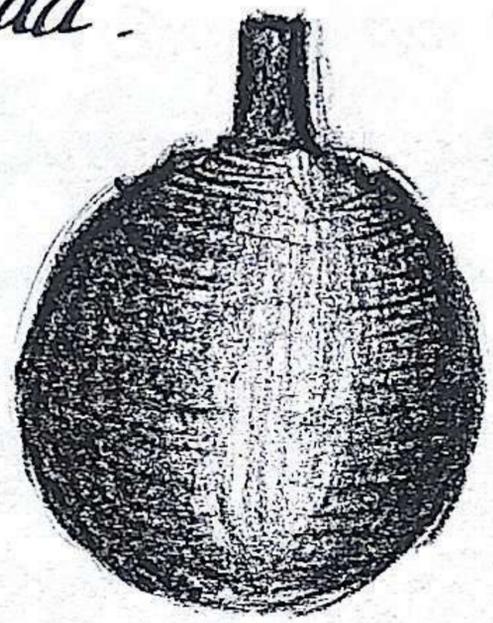
Con una probeta llena de alcohol coloreado y una barra cilíndrica de plástico hueca pinchada en el tapón de ésta pudimos comprobar como un compañero con manos calientes la sostenía y el alcohol iba ascendiendo por la barra tanto como la temperatura de las manos.



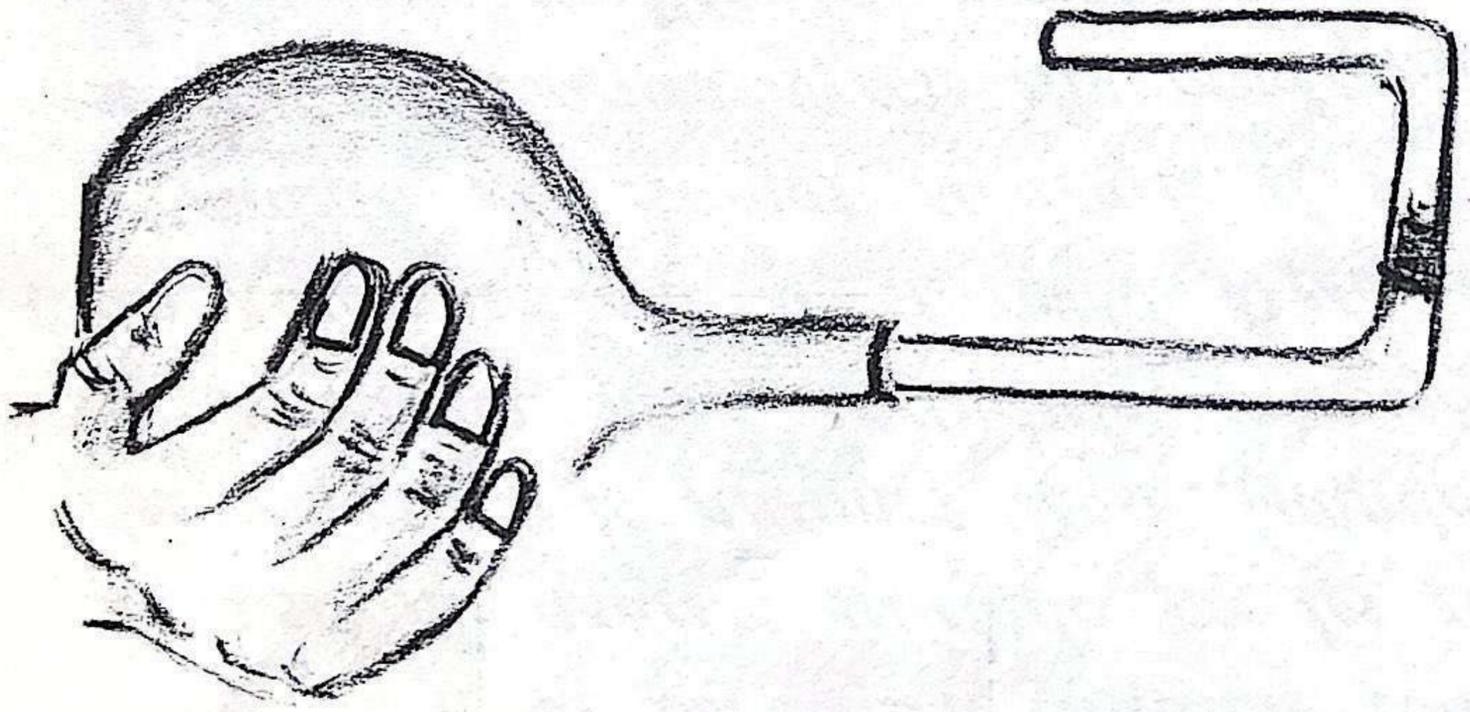
Con la anterior y otra probeta llena de agua coloreada hicimos la siguiente experiencia: las introducimos en un recipiente con agua caliente: la que contenía alcohol subió hasta el tope y la otra tan sólo un poco.



Introducimos en una bola de hierro fundido agua hirviendo y la ceuamos emeticamente. La metimos en el congelador durante un tiempo y cuando la sacamos se encontraba rota por la mitad.



Sostuvimos entre nuestras manos una probeta de cristal con una barra cilíndrica en forma de "o" en la cual había una gota de tinta. estuvo subiendo y bajando sin parar.



# CONCLUSIONES

(4)

1- Tanto los sólidos como los líquidos como los gases al calentarse se dilatan y al enfriarse se contraen en general.

Hay que hacer una excepción muy importante: el agua cuando se congela se dilata, no se contrae.

2- Cada material, calentado a una misma temperatura, se dilata más o menos que los demás.

El hierro se dilata 1'2 mm. por cada metro a  $100^{\circ}\text{C}$ ; el plomo se dilata 2'8 mm por metro a  $100^{\circ}\text{C}$ ; el granito sólo 0'9 mm por metro a  $100^{\circ}\text{C}$ .

3- Si un material sólido se calienta mucho puede llegar a licuarse; si un líquido se calienta mucho puede llegar a evaporarse. Al contrario un gas al enfriarse llega a licuarse y un líquido al enfriarse llega a solidificarse.

¿Será siempre posible esto?

## UTILIDADES PRÁCTICAS:

- a) Sacar tapones de botellas.
- b) Romper rocas.
- c) Construir Termómetros.
- d) Hacer volar globos.
- e) Construir puentes (juntas de dilatación)

Comenzamos escogiendo a dos niños — que pesasen más o menos — a los que pesábamos y seguidamente se colocaban sobre un tablón tendido en suelo bajo cuyo centro se encontraba otro madero pequeño colocado perpendicularmente. Un niño a cada lado intentaban, colocándose más adelante o más atrás, hacer contrapeso en equilibrio. Primero lo hicimos con niños de diferente peso y después con niños del mismo peso. Al ser de distinto peso éstos tenían que colocarse en distintas posiciones en comparación con el centro del tablón, donde se encontraba el madero. Pero si tenían el mismo peso se colocaban a la misma distancia de separación para con el madero:

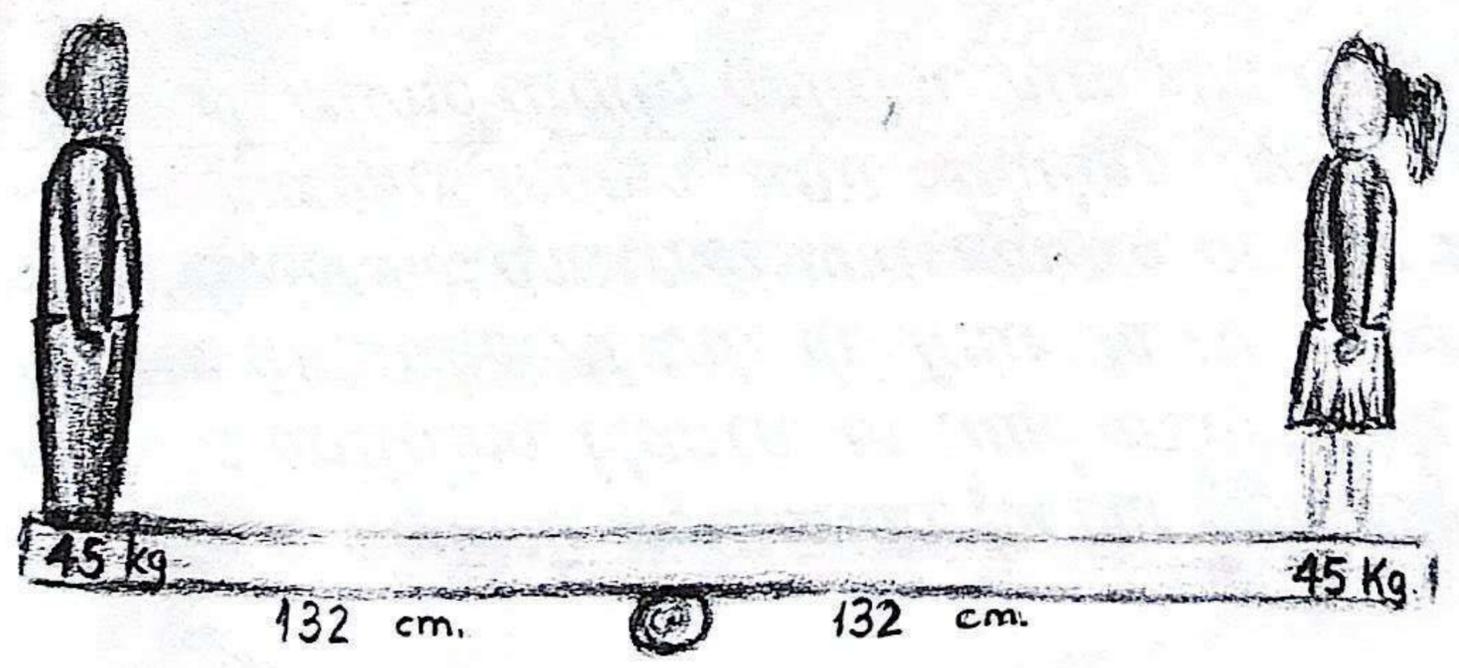
39 Kg - 144 cm del centro	~	61 Kg - 90 cm. del centro
40 Kg - 150 cm del centro	~	45 Kg - 134 cm. del centro
45 Kg - 132 cm del centro	~	45 Kg - 132 cm. del centro
45 Kg - 59 cm. del centro	~	45 Kg - 59 cm. del centro
45 Kg - 93 cm. del centro	~	45 Kg - 93 cm. del centro

Luego hicimos la misma experiencia pero con varios niños en uno de los lados y el del otro lado tenía que hacer contrapeso.

Seguidamente, colocamos, sobre (sobre) una balanza de listón graduado por decímetros, (el) desde el centro de la balanza donde marcaba un "0" hacia los lados - ocho dm. - la misma cantidad de medecillas de madera colocadas en el mismo sitio, con lo que se lograba contrapeso y equilibrio; y distinta cantidad de medecillas en distinto sitio con lo que se lograba equilibrio si lo colocabas en el sitio adecuado:

- 1 rueda x 7 dm del centro ~~~~~ 1x x 7 dm del centro
- 7 ruedas x 7 dm del centro ~~~~~ 7x x 7 dm del centro
- 10 ruedas x 5 dm del centro ~~~~~ 10x x 5 dm del centro
- 2 x. x 3 dm del centro ~~~~~ 1x x 6 dm del centro
- 4 x x 6 dm del centro ~~~~~ 3x x 8 dm del centro
- 3 x x 5 dm del centro ~~~~~ 6x x 3 dm del centro

1o



2o



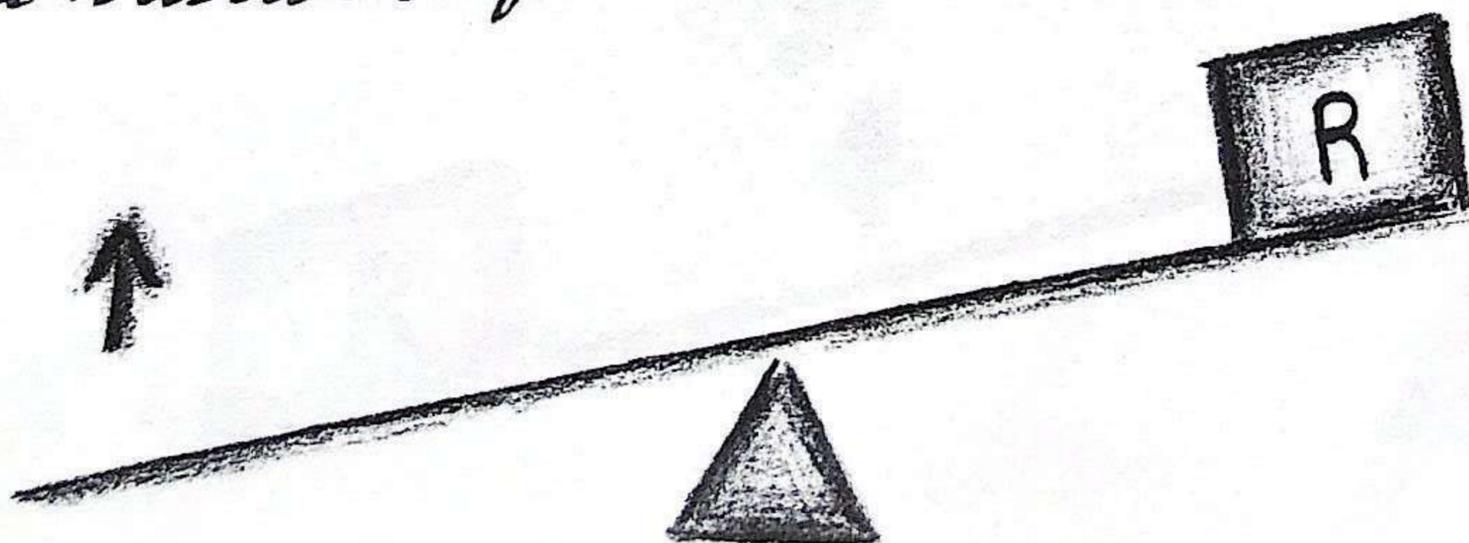
# La palanca y

## su funcionamiento

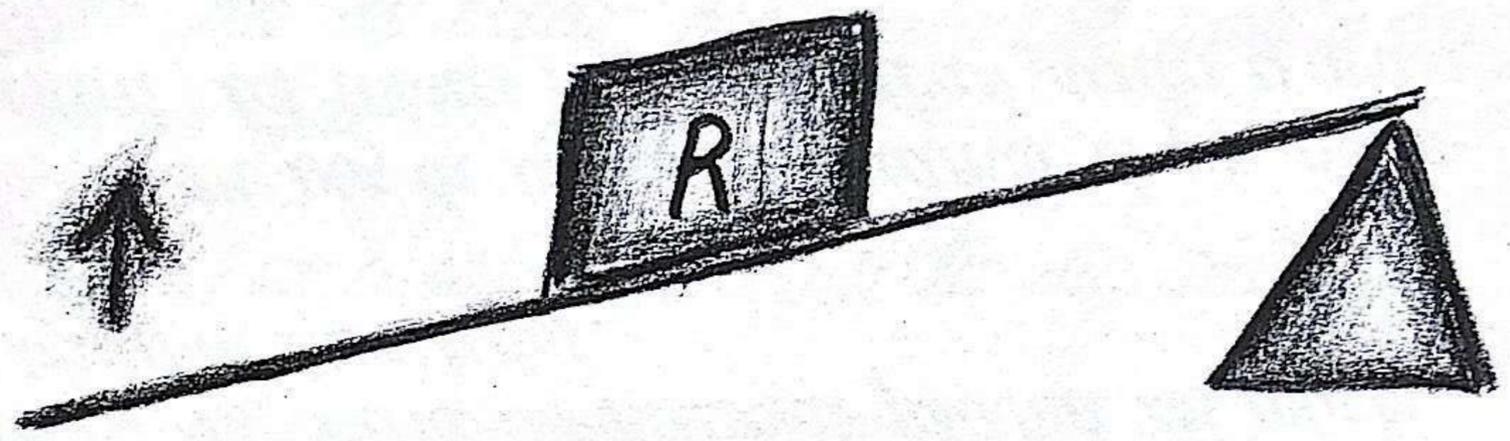
Colocamos bajo un listón el punto de apoyo en uno de los extremos y al otro lado el peso - una prensa -, de manera que el brazo más largo era el del peso. En estas circunstancias lo intentamos levantar por el pequeño brazo de fuerza, y a no ser que moviéramos el listón, nuestros esfuerzos eran en vano. Pero cuando el listón era más largo del lado de la fuerza, al intentar levantar el peso, no nos costaba nada.

Después seguimos con tipos diferentes de palancas:

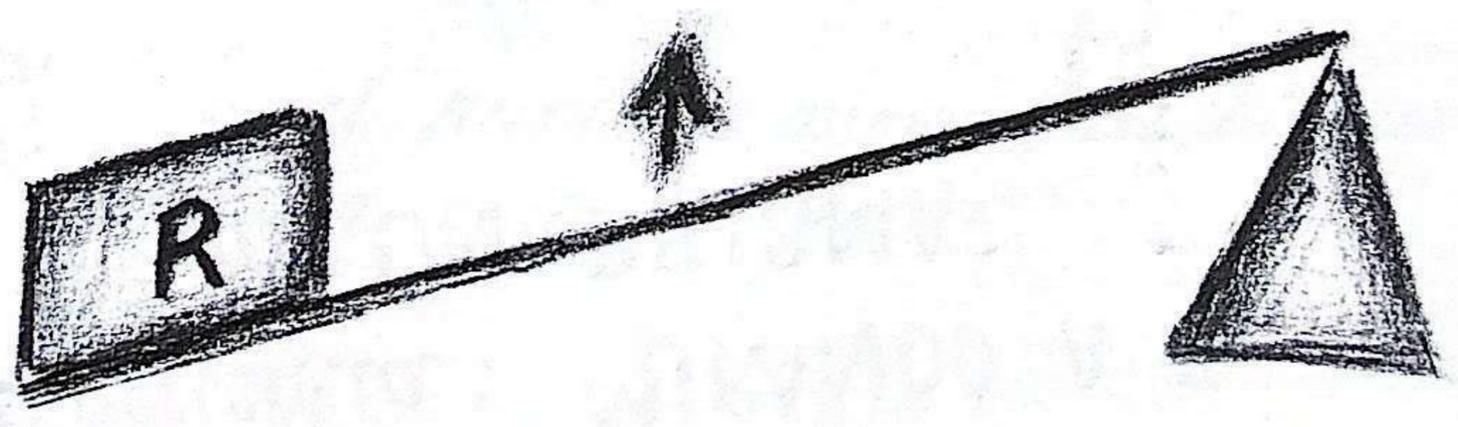
Colocamos, bajo el listón, el punto de apoyo en el centro, el peso al lado e hicimos fuerza en el otro extremo: esto nos era bastante fácil.



2- En esta vez colocamos el punto de apoyo en un extremo del listón, en medio la resistencia - la prensa - y en el otro lado hacíamos la fuerza. Esto, según donde colocásemos la resistencia, nos va más fácil de levantar o bajar que el anterior.



3- En el siguiente colocamos de nuevo el punto de apoyo en un extremo, pero cambiamos de colocación a la resistencia, que la pusimos en el otro lado, y a la fuerza, que la hicimos en medio. Según donde hiciésemos fuerza, más cerca de la resistencia o más lejos, nos va más fácil o más difícil vencerla.



# Conclusiones

1. En la balanza pudimos observar que:
  - a. Que pesos iguales se equilibran situados a igual distancia del punto de apoyo.
  - b. Que para equilibrar pesos distintos el mayor ha de estar más cerca del punto de apoyo que el menor.

En ambos casos se cumple la siguiente ley:

$$\begin{aligned} \text{Peso mayor} \times \text{distancia menor} &= \\ &= \text{peso menor} \times \text{distancia mayor.} \end{aligned}$$

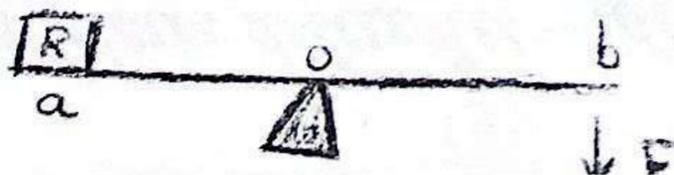
$$P \times d = p \times D$$

ejemplos:  $6 \text{ Kg} \times 3 \text{ dm} = 3 \text{ kg} \times 6 \text{ dm}$ .

2. Si lo que buscamos no es equilibrar un peso o fuerza sino vencer su resistencia hablaremos de **PALANCAS**.

Vimos que habría tres géneros o tipos de palancas:

1º género: el punto de apoyo entre la fuerza y la resistencia.

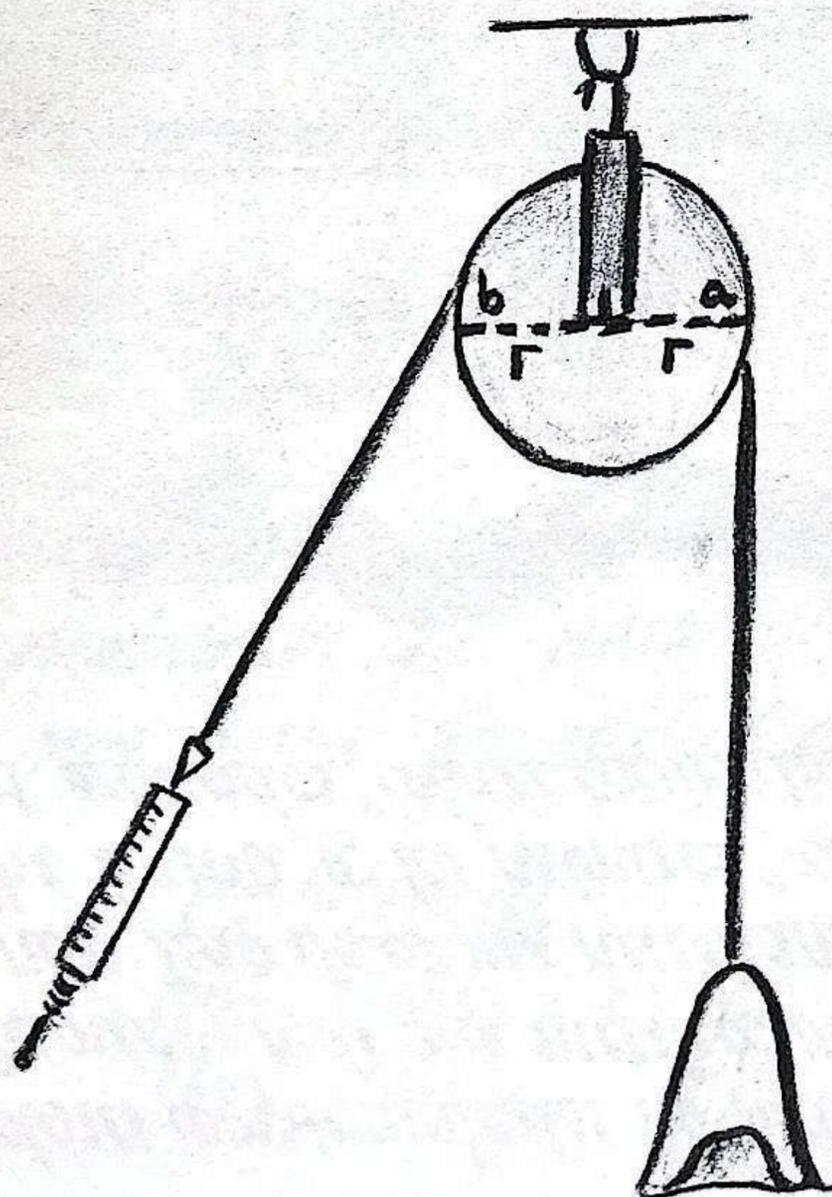


# POLEAS

## I POLEA Fija

Observamos en el laboratorio que al subir un peso con una polea pequeña necesitábamos hacer una fuerza equivalente al peso que elevábamos. Con una polea de mayor diámetro nos asombramos al ver que ocurría lo mismo: para subir los 700 g hacíamos 700 g de fuerza.

¿Por qué esto?



b      0      R

La polea es en realidad una palanca rotatoria de primer género: punto de apoyo en el centro.

Como el brazo de fuerza es del mismo tamaño que el brazo de resistencia se tendrá que hacer la misma fuerza que la resistencia para elevar el peso.

$$F \times \text{brazo de } F = R \times \text{brazo de } R$$

$$F \times \text{radio} = R \times \text{radio}$$

$$F = R \text{ Ley de la polea fija.}$$

Esta polea no ahorra fuerza pero nos da comodidad al elevar un objeto.

## II POLEA MÓVIL

Algo distinto ocurrió en este caso. Comprobamos que para subir 700 g. necesitábamos hacer la mitad de fuerza.

<u>Resistencia</u>	<u>Fuerza</u>
700g + 500g = 1200 (peso) (polea)	600 g

700 g + 1000g = 1700	850 g
----------------------	-------

¿Por qué esto?

En realidad la polea móvil es una palanca de segundo género pues la resistencia está en medio; pero como el brazo de fuerza es doble que el brazo de resistencia necesitaremos hacer la mitad de fuerza para mover una determinada resistencia

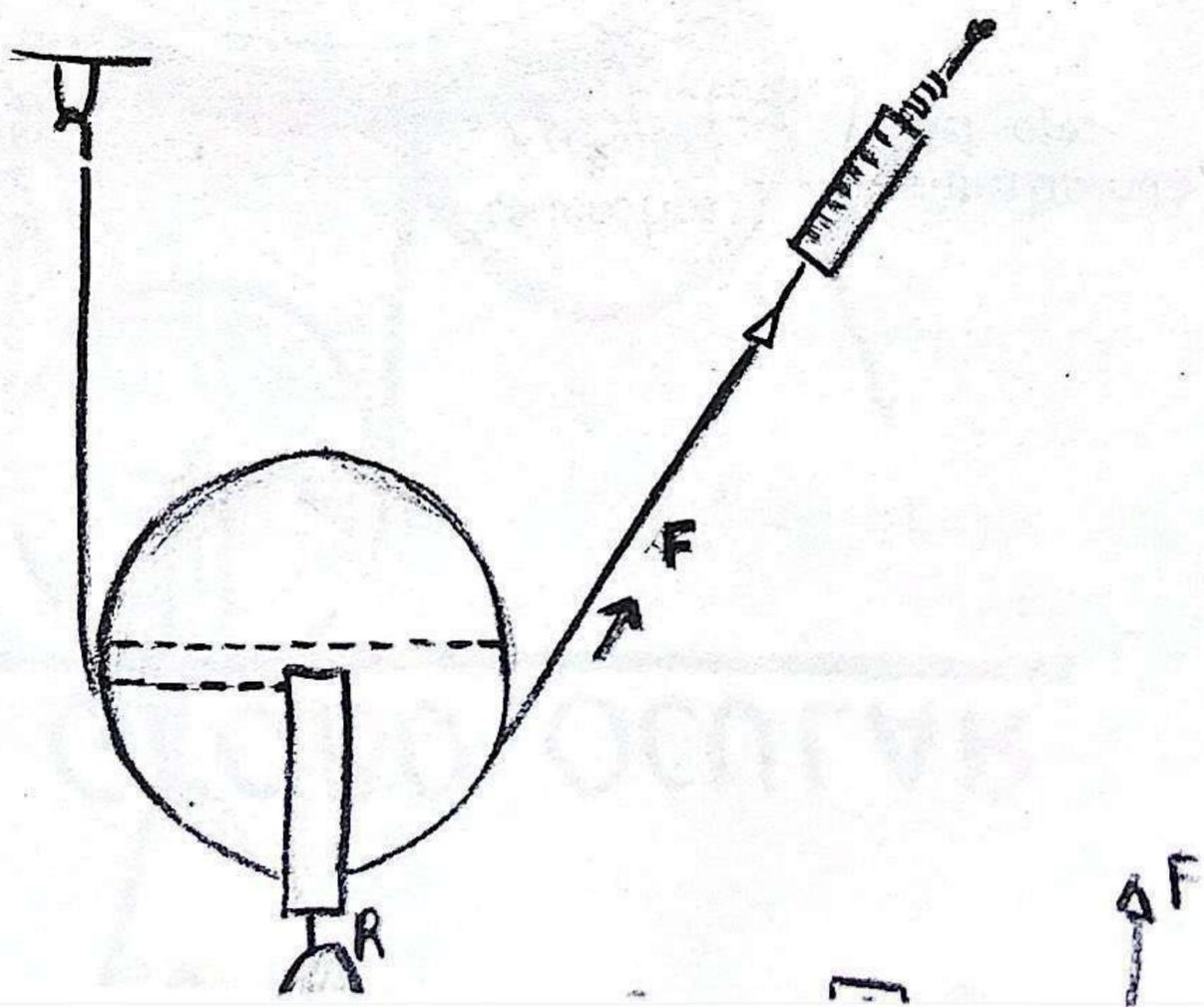
$$F \times \text{brazo de } F = R \times \text{brazo de } R$$

$$F \times 2r = R \times r$$

$$F \times 2 = R$$

$$F = \frac{R}{2} \quad \text{Ley de la polea móvil}$$

En este caso la comodidad da paso al ahorro de fuerza.



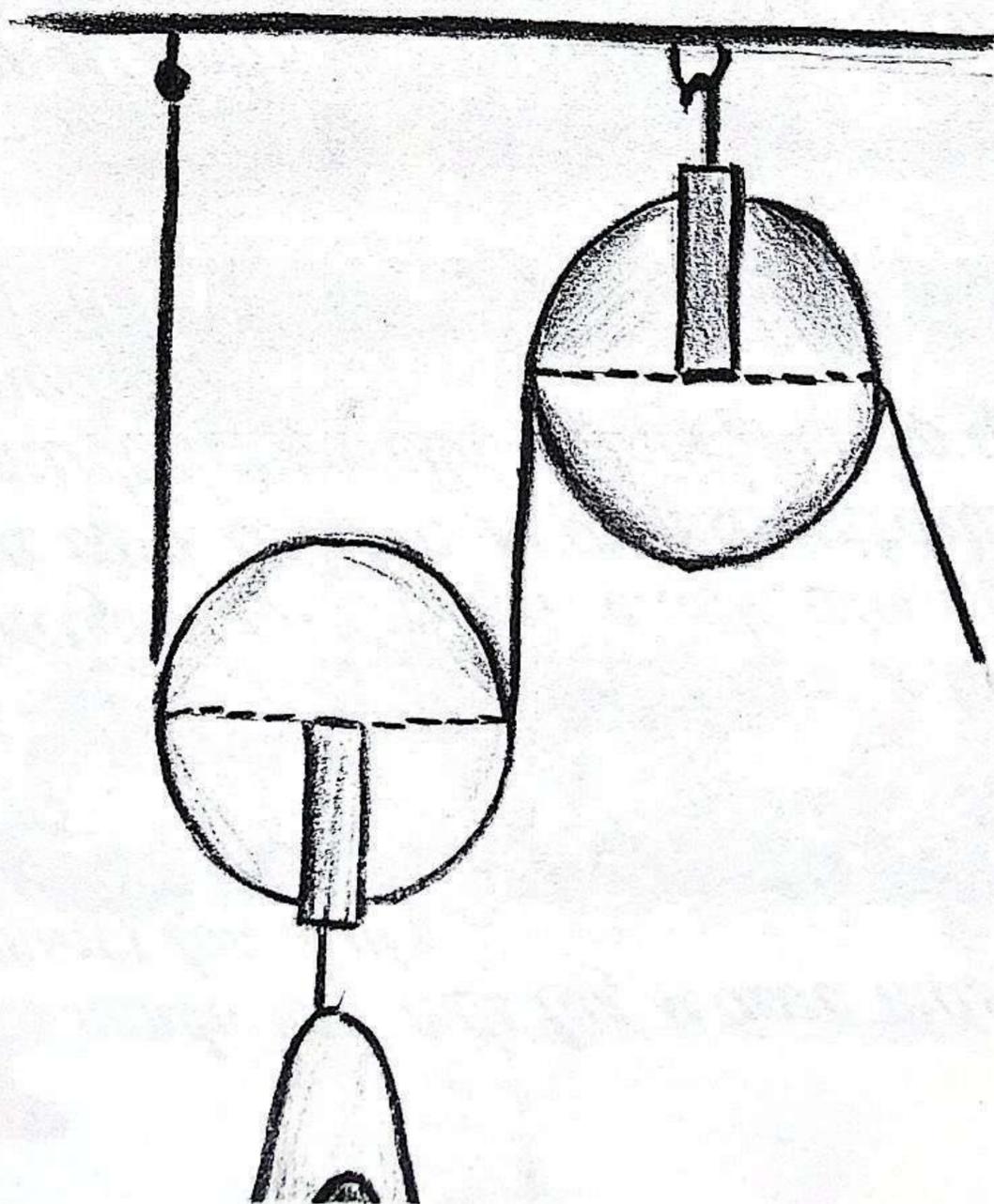
### III POLEA MÓVIL MÁS OTRA FIJA

Esta combinación de poleas une la comodidad de la polea fija al ahorro de fuerzas de la móvil.

Su ley es la misma que la de la polea móvil:

$$F = \frac{R}{2}$$

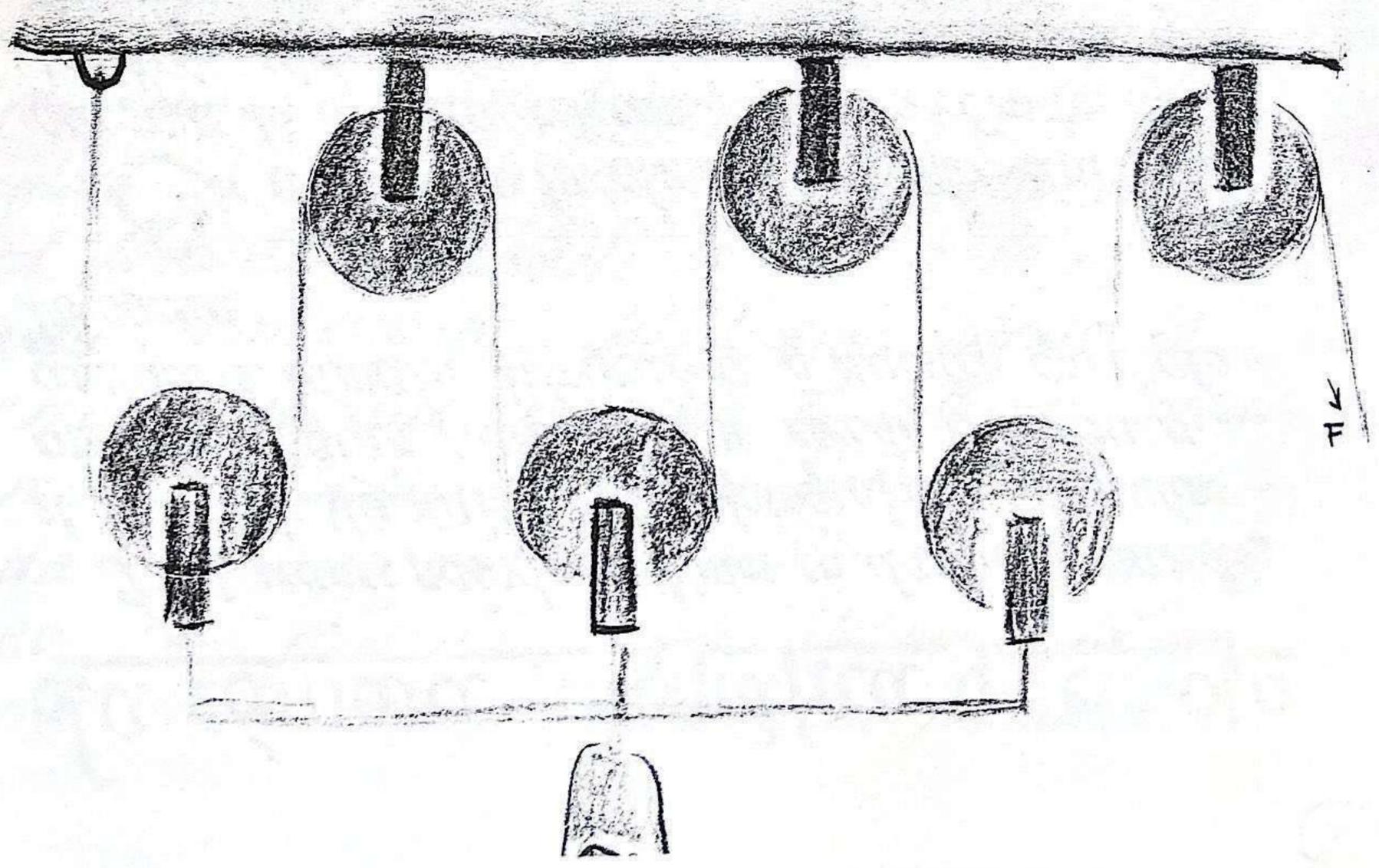
Pero, también como la polea móvil, el recorrido de cuerda será doble.



# IV POLIPASTOS DE TRES O MÁS POLEAS

Si conectamos varias poleas fijas con varias móviles tendremos una mayor reducción de fuerza a realizar. Por ejemplo: si el polipasto tiene tres ruedas móviles la fuerza que necesitaremos realizar será tres veces menor que con el de una sola rueda móvil, aunque el desplazamiento de cuerda será en este caso triple que con una sola rueda móvil.

$$F = \frac{R}{n \text{ ruedas} \times 2} \quad \text{Ley del polipasto}$$



# El torno

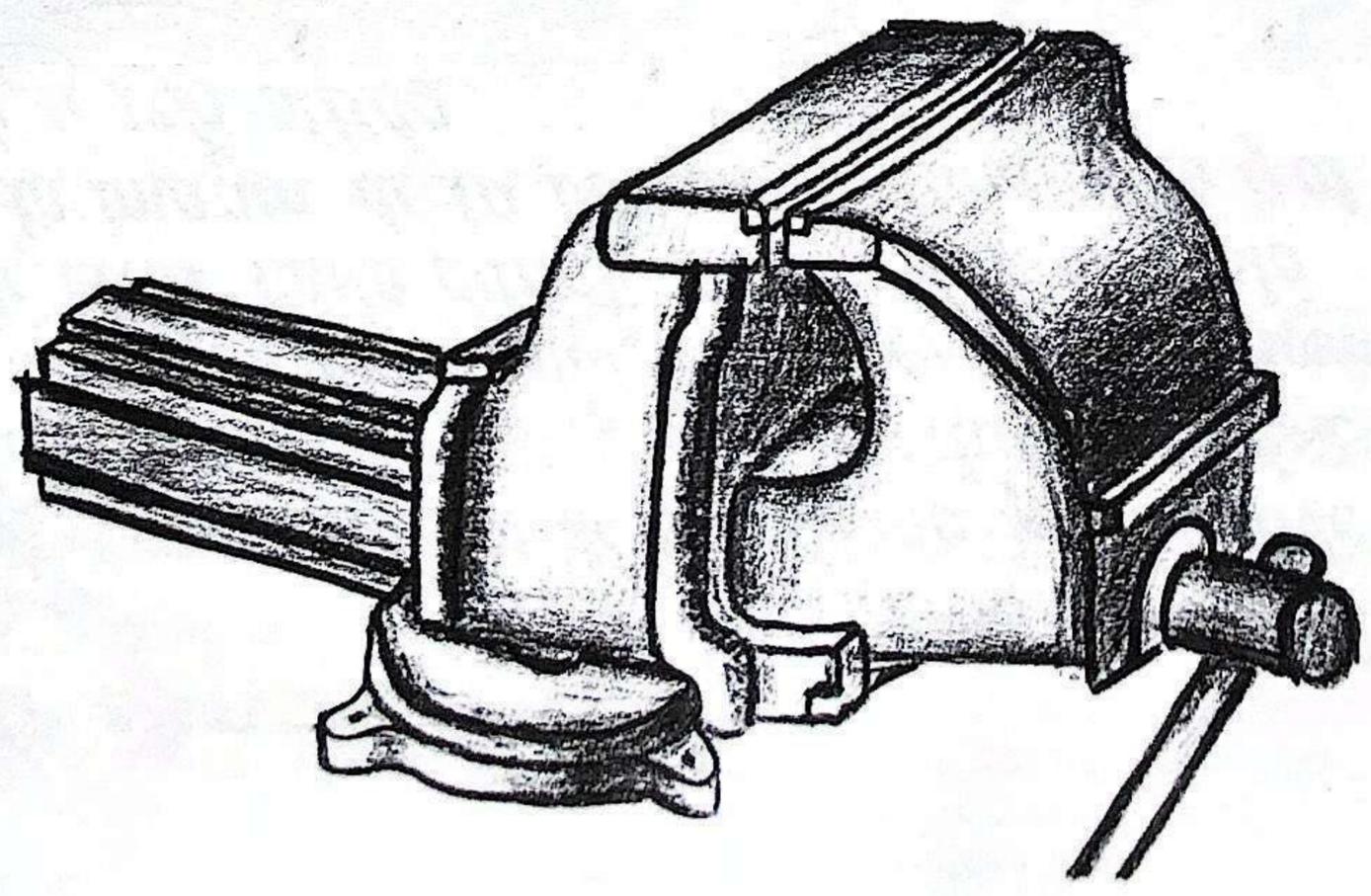
(17)

Nos sirvió de torno una caja hueca de madera con un tronco en el centro apoyado en dos de sus lados, y, en uno de ellos, una manivela enganchada al tronco con un tornillo. Probamos después a coger un peso de 3'5 Kg con la mano y seguidamente lo enganchamos a la cuerda que se iba enroscando, a medida que nosotros dábamos vueltas a la manivela, en el tronco: nos era mucho más fácil con el torno.

Luego, en la manivela - estaba formada por dos maderas, una que tenía agujeros y otra más pequeña que se enganchaba en ellos. - cambiamos la "madera mango" de agujero y, de estar en el agujero más extremo, se colocó en uno más cercano al tornillo. Allí, al levantarlo dándole vueltas a la manivela, nos era más difícil que cuando el "mango" se encontraba en el extremo. Seguimos cambiando al mango de agujero - cada vez más cerca del tornillo - y cada vez nos era más difícil. Por último lo intentamos en el mismo tornillo y no pudimos.

# La prensa

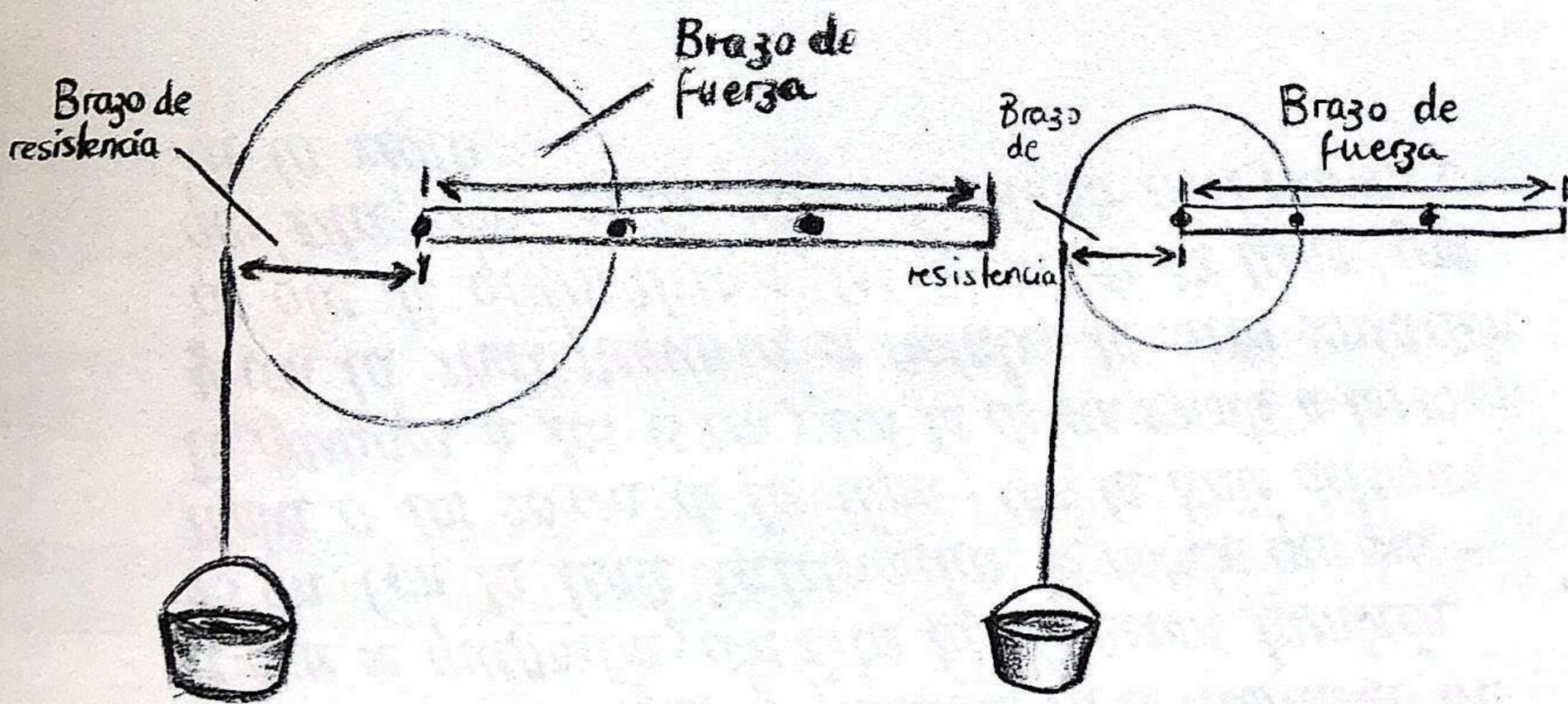
Con la prensa de mecánico ya conocida y un "gato" hicimos la siguiente experiencia. Enganchamos con el "gato" la prensa a la mesa y sujetamos con la prensa un papel. Luego, bajo D. Pedro, se encontraba una tabla que intentamos levantar: lo hicimos con mucha facilidad. La agarramos en la prensa y lo intentamos levantar: en vez de levantar la tabla levantamos toda la mesa. Vimos, que había muchos parecidos entre la prensa y el "gato": las dos sujetaban; esa era su función. También el herbario y la taladradora - no mecánica - tenían con respecto a los anteriores objetos muchos parecidos.



# Conclusiones

1. Hemos comprobado que para subir pesos desde un nivel inferior a otro superior el Torno nos ahorra mucho esfuerzo gracias a su manivela que cuanto más larga es más fácil hace el trabajo.

Participa el Torno de las ventajas de la polea y de la palanca: comodidad y facilidad.



El recorrido del peso es igual a la altura a la que sube pero el recorrido de la mano que manija la manivela será tantas veces mayor como sea la manivela con respecto al radio del rodillo.

2. Cuando la manivela se aplica, no a un torno, sino a un tornillo, podemos utilizar la fuerza obtenida para arrisionar o prensar objetos.

El tornillo de la prensa avanzará poco a poco y cuanto más larga sea la manivela, más fuerza nos ahorrará.

PA

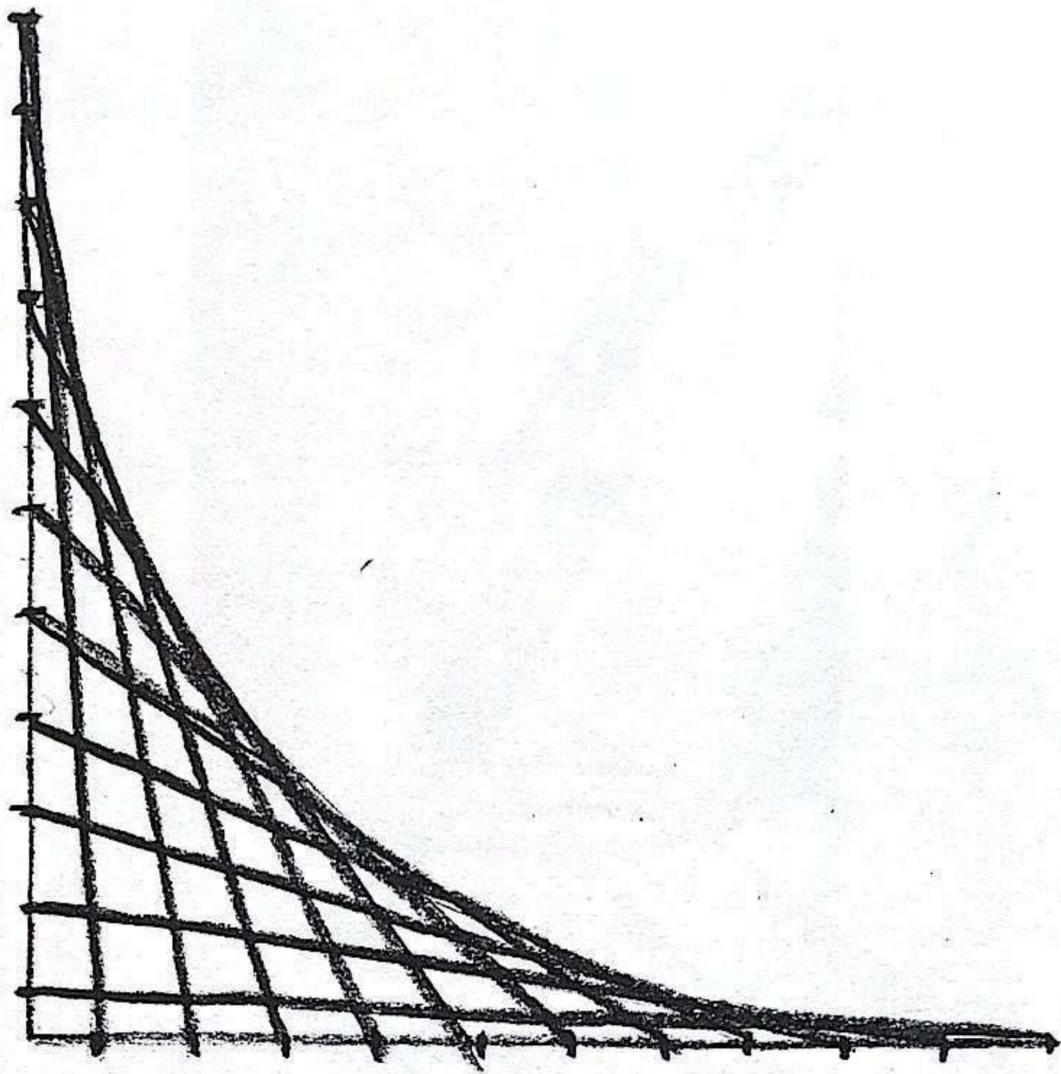
# 1. PLANO INCLINADO

Al comienzo de esta experiencia levantamos verticalmente en el aire un patín de cuatro ruedas y el dinamómetro marcaba 500 g.

Al deslizar el patín sobre la mesa horizontal la fuerza a realizar era tan sólo 20 g. ¡Mucho menos que en vertical!

Luego, con ayuda de una tabla, realizamos una rampa para ir elevandola poco a poco. Las mediciones obtenidas fueron:

<u>Inclinación</u>	<u>Fuerza realizada</u>	<u>Camino recorrido</u>
horizontal	20 g.	1 m.
5 cm	80 g	1 m
15 cm	120 g	1 m
25 cm	160 g	1 m
35 cm	200 g	1 m
45 cm	240 g	1 m
55 cm	300 g	1 m
95 cm	480 g	1 m
vertical	500 g	1 m.



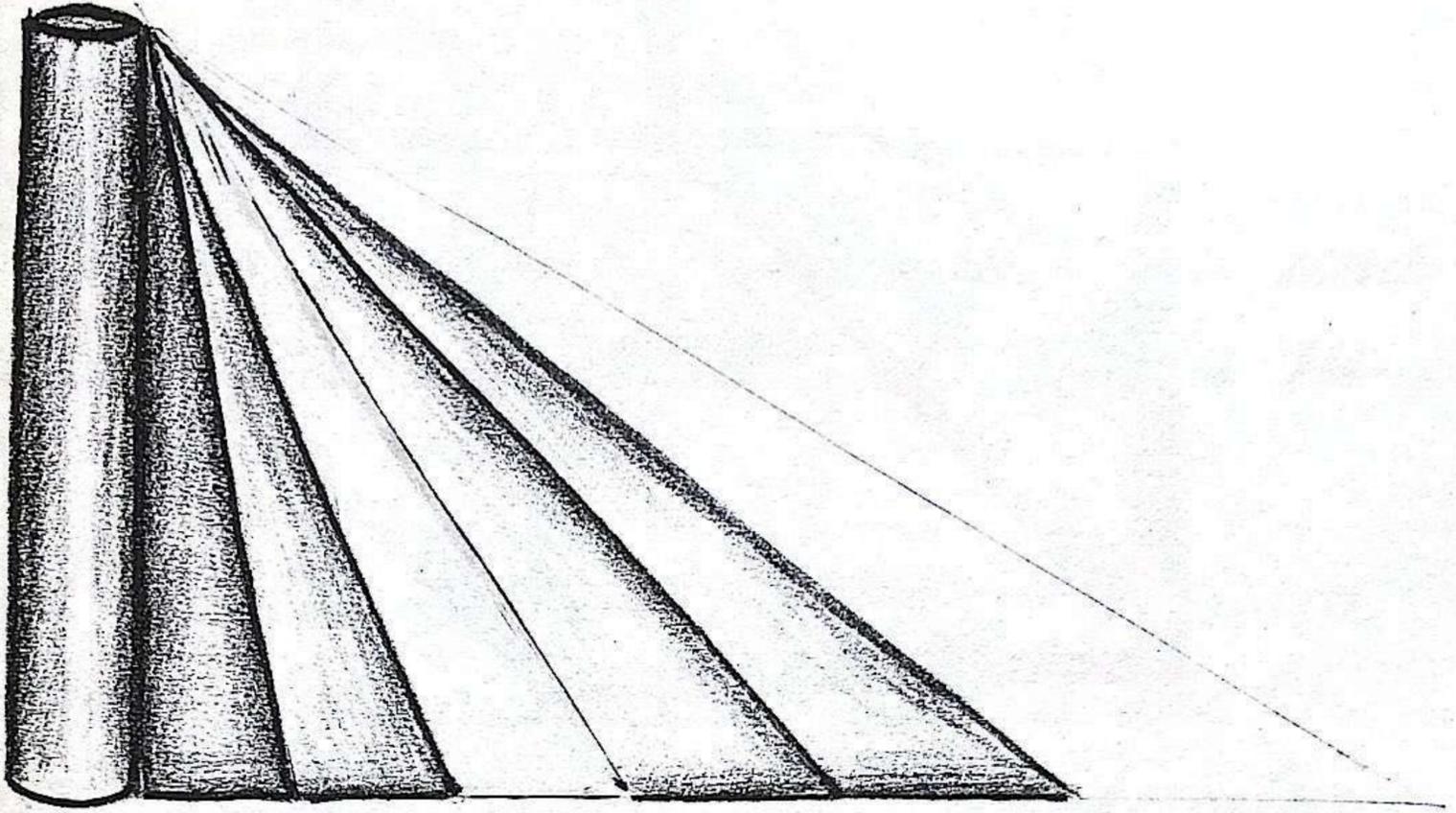
## CONCLUSIÓN

Vemos que con una pequeña fuerza podemos elevar un peso mayor si en vez de elevarlo verticalmente, utilizamos un plano inclinado.

### 2. LA TORRE

Para subir a una torre alguien propuso una escalera para no tener que escalarla. Otros propusieron una rampa.

En ambos casos vimos que cuando más inclinadas estaban más cortas eran; pero en cambio necesitábamos hacer más



## CONCLUSIÓN

A medida que aumenta el recorrido a realizar para elevar algo sobre un plano inclinado, hasta una misma altura, disminuye la fuerza a realizar.

### 3. EL TORNILLO

Daniel de la Fuente sugirió que esas escaleras o rampas podrían enrollarse alrededor de la torre formando un caracol. Lo hicimos así y observamos que:

la primera rampa	daba	6	vueltas	parapulis
la segunda	"	"	5	"
la tercera	"	"	4	"

y la sexta rampa daba 1 vuelta para subir.

¡ Se parecía mucho a un tornillo !

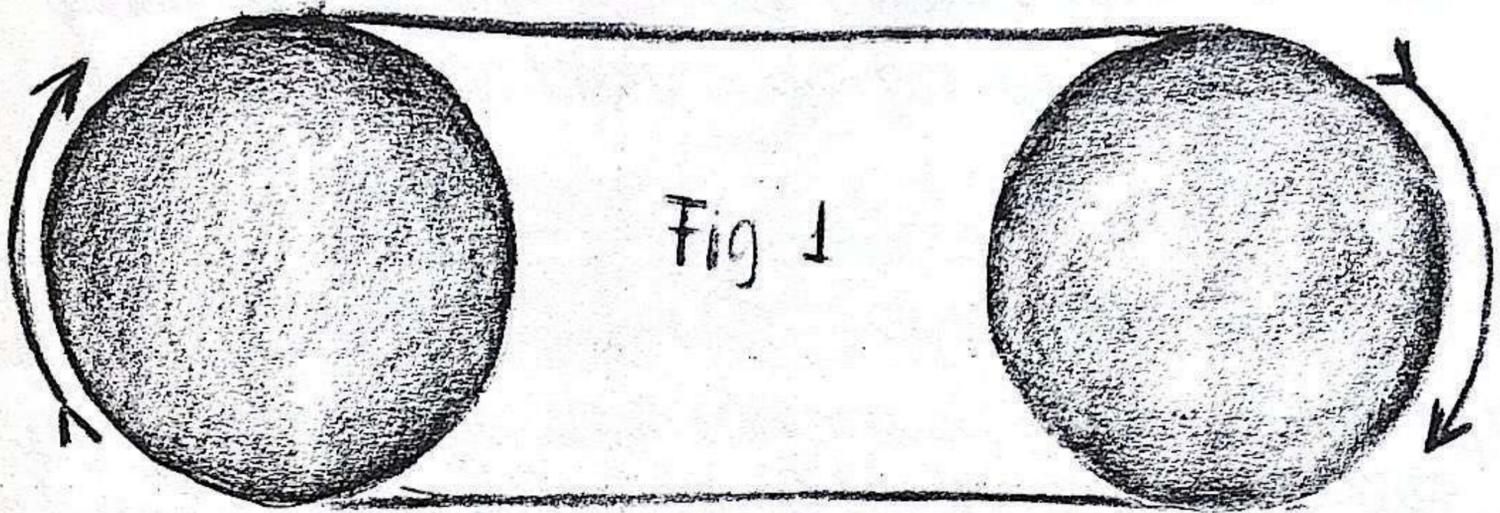
## CONCLUSIÓN

Luego, el Tornillo es en realidad una gran rampa en espiral que facilita su colocación.

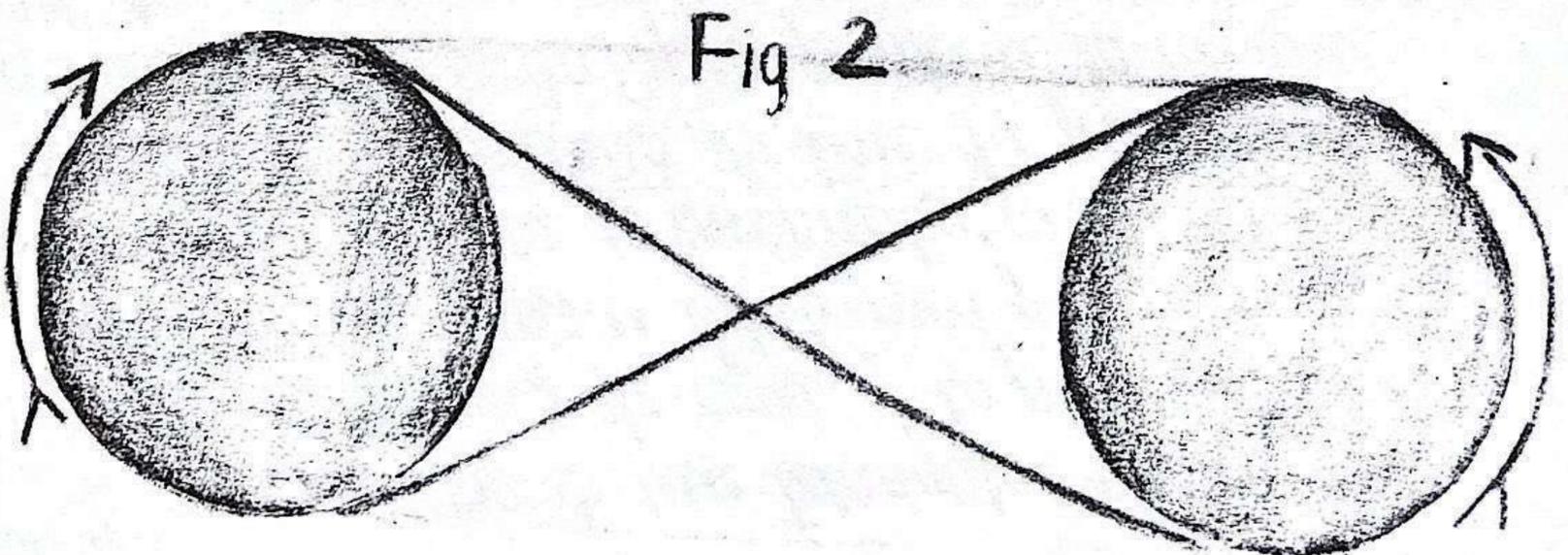
Cuanto menor es su paso de rosca menos esfuerzo haremos aunque demos más vueltas para meter el tornillo.

## TRANSMISIÓN DEL MOVIMIENTO

Con dos ruedas de madera de igual diámetro vimos que al unir las por medio de una correa de transmisión el movimiento de ambas iba en la misma dirección. (Fig 1)



Si la correa se cruzaba en forma de ocho - lemniscata - el movimiento de una era inverso al de la otra. (Figura 2)



Hicimos también distintas combinaciones de transmisiones con tres ruedas, que producían distintos movimientos: por ejemplo

(Liu 30)

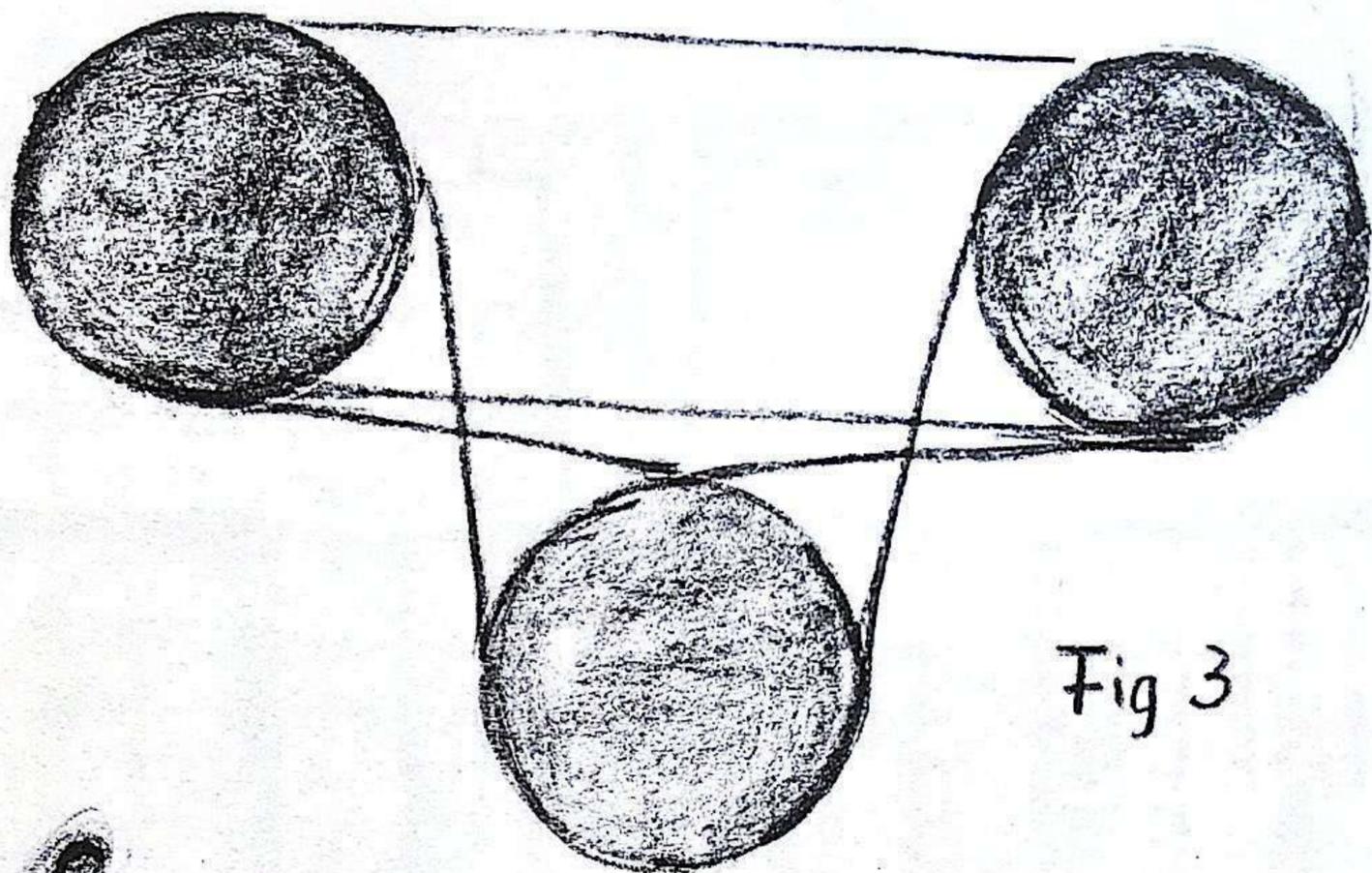


Fig 3

En todos los casos las ruedas iban a la misma velocidad, pues la señal de partida coincidía siempre en las tres ruedas en cada vuelta.

2. Con dos tapones de corcho de distinto diámetro pudimos comprobar además, que si dábamos seis vueltas al tapón de menor diámetro, el mayor sólo daba cuatro vueltas. (fig. 4)

