

# DINAMÓMETROS

## CALIBRADO

## OBJETIVO

Preparar un dinamómetro para que al realizar medidas.

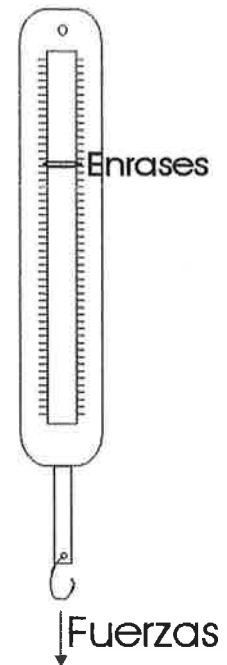
Obtener un mapa gráfico de utilidad práctica para conocer la fuerza correspondiente.

Conocer el error de cero del dinamómetro.

Visualizar rápidamente el error absoluto y relativo cometido en cada lectura del dinamómetro.

## MATERIAL

- Dinamómetro.
- Caja de pesas.



## FUNDAMENTO TEÓRICO

Calibrar un instrumento de medida es comprobar su funcionamiento en todo el rango de medidas posible frente a otro patrón. Para ello, se comparan los valores registrados de un aparato de garantía probada y se establece la correspondencia con nuestro instrumento de medida para cada cuantía de variable medida.

Realizándose comprobaciones para numerosas cuantías diferentes, de aquí se deduce una ley de correspondencia entre las lecturas marcadas y las medidas reales. Dicha ley se puede expresar empíricamente, o bien, algebraicamente para todo el rango continuo de valores posibles y se representa mediante una gráfica.

En esta gráfica se hacen corresponder todos los valores homólogos de la magnitud medida por nuestro instrumento frente al instrumento patrón.

En la representación gráfica de calibrado, conoceremos la fuerza que se corresponde a cualquier lectura de nuestro dinamómetro, por interpolación entre los resultados de los puntos calibrados.

Aquí vamos a compara las lecturas del dinamómetro con la fuerza ejercida por el campo gravitatorio sobre las distintas masas de una colección de pesas patrón.

También asociaremos a cada medida con un valor de error sistemático absoluto y con otro valor de error sistemático relativo, para cada lectura de fuerza.

Todas las lecturas, aunque el instrumento marque como unidad “grs.”, tendremos presente que se trata de medidas pertenecientes a la magnitud fuerza y que realmente estamos expresando “gramo fuerza,  $g_F$ ”, o también denominada “pondio, p”. Unidad de fuerza perteneciente al sistema de unidades Técnico.

### ERROR SISTEMÁTICO ABSOLUTO

Al calibrar el sistema conoceremos el error absoluto o diferencia entre la fuerza y la lectura, para cualquier cuantía. Cuando utilicemos el dinamómetro para pesar un objeto y marque el valor “A” pondios, estaremos pesando realmente la cantidad “B” pondios.

La diferencia “ $B - A = e_a$ ” se corresponde con el error absoluto o corrección absoluta que hay que tener en cuenta para conocer el valor correcto de la medida.

### ERROR SISTEMÁTICO RELATIVO

El peso proporcional que supone el error absoluto, calculado anteriormente, con respecto a cada unidad de valor medido es lo que denominamos error relativo.

Se obtiene dividiendo el error absoluto entre la lectura marcada por el dinamómetro

“A”. Es decir, 
$$e_r = \frac{e_a}{A} = \frac{B - A}{A}$$

Este resultado representa la corrección relativa que hemos de aplicar a cada medida del dinamómetro para poder conocer el valor real medido.

### ERRORES ACCIDENTALES Y SENSIBILIDAD

El error accidental es todo aquel que se comete casualmente y su cuantía es aleatoria.

Cuando tenemos el dinamómetro enrasado con una medida le sometemos a empuje, que le desequilibre y le haga oscilar levemente, observamos que la medida indicada se desvía de la anterior dentro de un entorno relativamente reducido. Esto se puede repetir varias veces para comprobar dicho intervalo de sensibilidad, dentro del cual esta el enrase verdadero.

## MODO DE OPERAR

Se pesa inicialmente en una balanza el peso que ejerce la masa del platillo, ya que es una constante en todas las medidas realizadas durante el calibrado del dinamómetro.

Este peso se sumará al de las pesas que añadamos al platillo en cada caso.

Se procede a enrasar el índice en las diez divisiones más marcadas de la escala. Así, obtendremos diez valores de calibrado que definirán los puntos en la gráfica.

Colocaremos pesas de mayor a menor, incluidos los reiter, hasta lograr un enrase perfecto.

Se toma nota de las lecturas de la escala y de las pesas.

El valor de la carga que incorporamos al platillo y que no afecta perceptiblemente al enrase es el dato que determina la sensibilidad del dinamómetro, el cual no se puede corregir y depende de la calidad de fabricación.

El error sistemático obedece a una ley conocida, y se puede corregir. El error accidental no se conoce en cuantía pero sabe entre que límites estará comprendido. La sensibilidad no se puede corregir.

## RESULTADOS EXPERIMENTALES

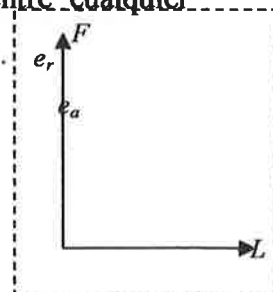
1.- Representar la gráfica, sobre papel milimetrado, asignando al eje de las abscisas las Lecturas del dinamómetro y al eje de las ordenadas las Fuerzas correctas calibradas.

2.- Representar también en ordenadas  $e_a$  y  $e_r$ , igualmente frente a las Lecturas.

2.- Calcular por el método de los mínimos cuadrados la pendiente de la recta que relaciona la Fuerza frente a las Lecturas del dinamómetro.

3.- Expresar la ecuación  $F = mL + n$ , que es una función del tipo “ $y = mx + n$ ”.

Ella nos expresa la relación directamente proporcional que existe entre cualquier Lectura que realicemos con el dinamómetro y la Fuerza real, en cada caso.



NOTAS: Tomar para abscisas la dimensión menor del papel.

Se realizan las tres gráficas en el mismo papel, sobre los mismos ejes.

MEDICIONES					CÁLCULOS		
ENRASES		SENSIBILIDAD		Peso plátalo (pondios) $P_{pit}$	FUERZA (pondios) $F = P + P_{pit}$	ERROR absoluto $e_a$ (pondios) $= F - L$	ERROR relativo $e_r = \frac{e_a}{F} =$ $\frac{F - L}{F}$
Lectura (pondios) $L$	Pesas (pondios) $P$	S. por exceso (pondios,+)	S. por defecto (pondios,-)				