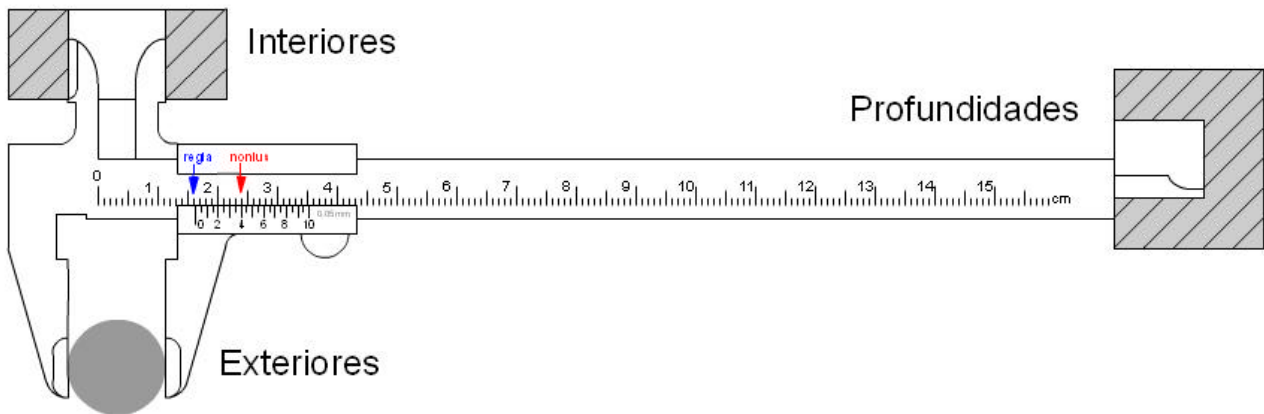


**Unidad didáctica:  
“Metrología e instrumentos de medida”**



**CURSO 3º ESO versión 1.0**

# Unidad didáctica: “Metrología e instrumentos de medida”

## ÍNDICE

- 1.- Introducción.
- 2.- Antecedentes históricos.
- 3.- Medición de longitudes.
  - 3.1.- Medición de precisión.
    - 3.1.1.- El pie de Rey.
    - 3.1.2.- El Pálmer.
- 4.- Medición de ángulos.
- 5.- Actividades.

## 1.- Introducción.

La medida surge debido a la necesidad de informar a los demás de las actividades de caza y recolección, como por ejemplo: a que distancia se encuentran las presas, que tiempo transcurría hasta la recolección, cuales son los límites de una parcela.

Para hacernos a la idea de cómo es un objeto que no podemos ver, necesitamos conocer su aspecto y su tamaño.

Cuando se nos plantea el problema de transmitir su aspecto el mejor sistema es el de representarlo con un dibujo. Pero para hacernos a la idea de cuál es su tamaño necesitamos conocer sus dimensiones.

Para conocer su tamaño nos vemos obligados a comparar el objeto con algo conocido. Por ejemplo una montaña tiene una altura de 100 hombres.

En definitiva cuando realizamos la comparación de una dimensión con otra conocida, estamos realizando una medición.

En un primer momento cada región tenía su sistema de medidas, esto dificultaba el intercambio de productos y por ello fue necesario unificar las medidas en el interior de cada país.

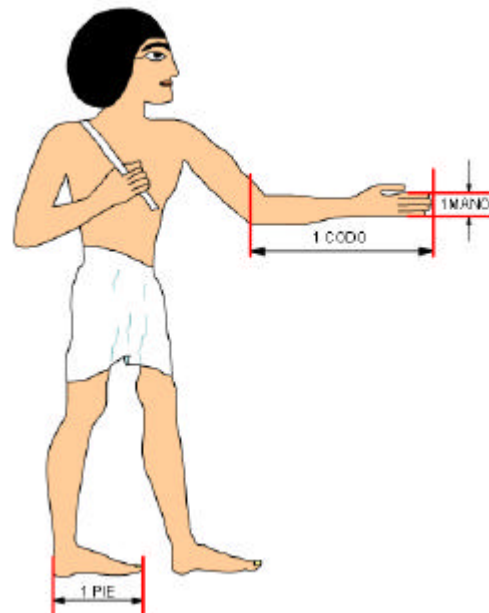
Posteriormente con el objeto de globalizar el mercado con otros países, ha sido necesario crear unos patrones de medición que se han adoptado en la mayor parte de los países.

## 2.- Antecedentes históricos.

Al principio las medidas de longitud se hacían referenciadas a las partes de un hombre, el pie, el brazo, el codo, etc.

Para longitudes pequeñas, la longitud del pie fue una de las primeras que se utilizó. Los soldados

romanos, en sus marchas a través de las regiones, usaban la medida de los pasos. Los romanos relacionaban 5 pies con un paso y 1000 de estos hacían una milla. En las vías romanas se marcaban con mojones de piedra los miliarios.



*Medidas de las partes de un hombre*

El progreso de todos los sistemas de medida tuvo que ver con dos factores:

- El grado de intercambio de productos entre distintos grupos humanos.
- El desarrollo de los sistemas de escritura y de numeración, y en general, de las distintas ciencias.

La diversidad de medidas en las diferentes naciones fueron una práctica común y conllevaron a dificultades y conflictos. En España la unificación de las medidas la llevaron a cabo los Reyes Católicos, Felipe II y Carlos IV.

A partir del siglo XVII se propuso crear un sistema de pesos y medidas en cuyas unidades no tuvieran que depender de patrones que pudieran perderse con el tiempo, sino realidades físicas inalterables.

El progreso de la unificación fue largo, hasta que la implantación del “sistema métrico decimal” fue el definitivo, ya que unificó el peso y la medida.

El sistema métrico decimal, es un sistema de unidades basado en el metro (del griego *metron*, “medida”), en el cual los múltiplos y submúltiplos de una unidad de medida están relacionadas entre sí por múltiplos o submúltiplos de 10.

Fue implantado por la 1ª Conferencia General de Pesos y Medidas (París, 1889), con el que se pretendía buscar un sistema único para todo el mundo para facilitar el intercambio, ya que hasta entonces cada país, e incluso cada región, tenía su propio sistema, a menudo con las mismas denominaciones para las magnitudes, pero con distinto valor.

Como unidad de medida de longitud se adoptó el metro, definido como la diezmillonésima parte del cuadrante del meridiano terrestre, cuyo patrón se reprodujo en una barra de platino iridiado. El original se depositó en París y se hizo una copia para cada uno de los veinte países firmantes del acuerdo.



*Metro estándar de platino iridiado*

### 3.- Medición de longitudes.

Existen gran variedad de instrumentos para realizar mediciones, y cada uno de ellos tiene una finalidad.

Cuando lo que necesitas medir son distancias medias, hasta 25m se utiliza la cinta métrica, si lo que deseas es medir distancias cortas, hasta 5 m, se puede utilizar el Flexómetro.



*Flexómetro*

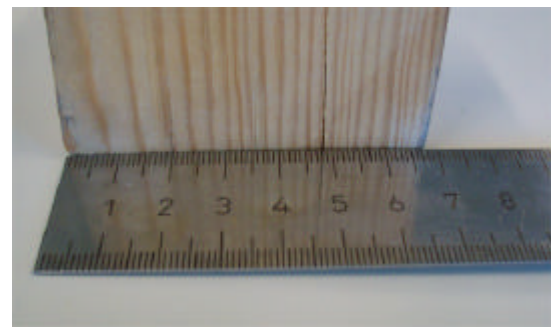


*Medida con un Flexómetro*

Ahora bien si lo que deseas es medir o trazar líneas de unos pocos centímetros, con una precisión de milímetros, se utilizan la regla.



*Regla*



*Medida con una Regla*

Con estos instrumentos podemos realizar mediciones con una precisión de un milímetro como máximo. En un buen número de ocasiones es suficiente.

### 3.1.- Medición de precisión.

Pero en ocasiones lo que deseamos es obtener mediciones con una precisión muy grande.

Por ejemplo, cuando tenemos que realizar un taladro y colocar un eje que ajuste en dicho agujero sin holgura. O cuando trabajamos con piezas pequeñas y no podemos cometer grandes errores en las medidas.

En este caso es necesario utilizar instrumentos de precisión algunos de ellos son: el Pié de Rey y el Pálmer.

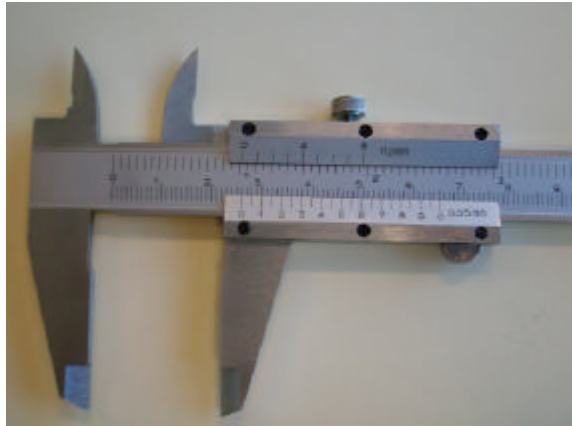
#### 3.1.1.- El pie de Rey.

Al pie de Rey también se le conoce con el nombre de calibre. El aspecto que tiene es el siguiente:



Pie de Rey

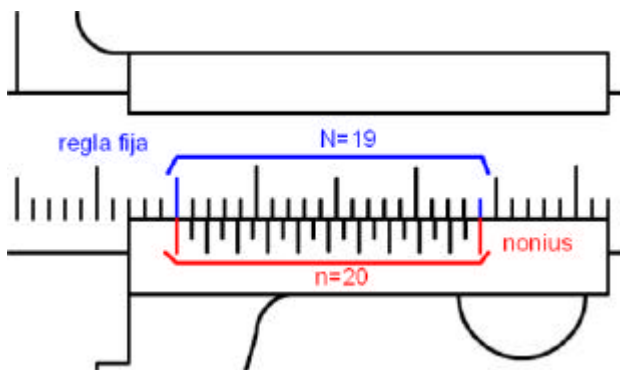
Consta de una regla fija y un nonius que se desliza sobre esta.



Pie de Rey, regla fija y nonius

La regla está dividida en divisiones iguales, normalmente de un milímetro, también puede estar dividida en octavos de pulgadas.

El nonius se divide en un número de divisiones de manera que se cumple, que un número de divisiones de la regla (**N**) ocupa el mismo espacio, que un número de divisiones del nonius (**n**) menos una. O sea:  $N = n - 1$



Relación de divisiones de la regla fija y nonius

Si llamamos **D** a la medida de cada división de la regla y **d** a la del nonius, la precisión del instrumento será:  $P = D - d$ .

Se cumple que:  $N \times D = n \times d$ .

Operando se obtiene otra forma de expresar la precisión:  $P = D / n$ .

**Por ejemplo:**

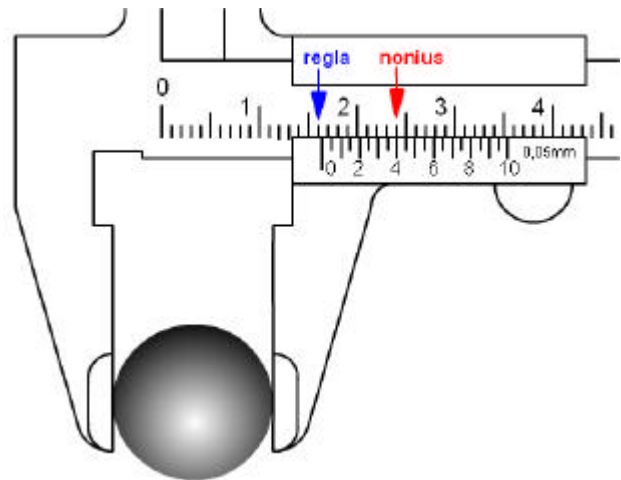
En el caso de la figura anterior si  $D = 1\text{mm}$ , y  $n = 20$  la precisión será:

$$P = 1\text{mm} / 20 = 0,05 \text{ mm.}$$

Cada división del nonius valdrán 0,05 mm.

La forma de obtener la medida es la siguiente:

- 1.- Colocamos la pieza a medir sobre la pinza.
- 2.- Desplazamos el nonius hasta ajustarse al tamaño de la pieza.
- 3.- Tomamos la parte entera en milímetros de la medición mirando la situación del 0 del nonius sobre la línea fija, en el ejemplo 16mm.
- 4.- Tomamos la parte decimal de la medición, mirando la línea del nonius que coincide con una división de la regla fija, en el ejemplo 0,40mm.
- 5.- La medida será 16,40 mm.



Medida con un Pie de Rey

El Pie de Rey puede hacer tres tipos de mediciones: **Exteriores**, **interiores** y **profundidades**



Tipos de medidas con un Pie de Rey



Medida de exteriores

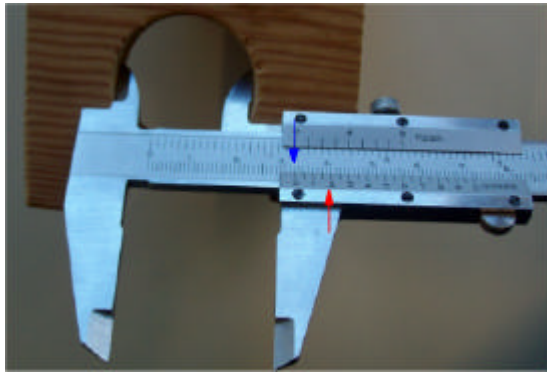
**Ejemplo:**

En la figura anterior, el cero del nonius está entre los 68 y 69 mm y la línea del nonius que coincide con la regla es el 9.

La medición será:

Parte entera, 68 mm. Parte decimal 0,90 mm

La medición completa es **68,90 mm.**



Medida de interiores

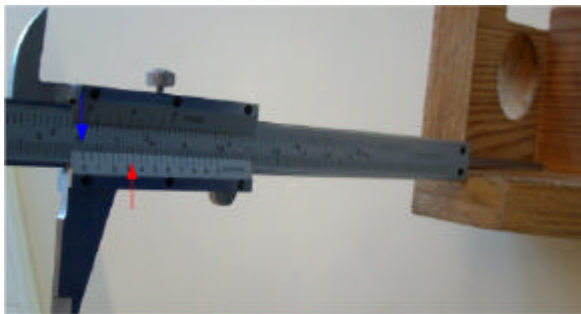
**Ejemplo:**

En la figura anterior, el cero del nonius está entre los 32 y 33 mm y la línea del nonius que coincide con la regla es el 2.

La medición será:

Parte entera, 32 mm. Parte decimal 0,20 mm

La medición completa es **32,20 mm.**



Medida de profundidades

**Ejemplo:**

En la figura anterior, el cero del nonius está entre los 60 y 61 mm y la línea del nonius que coincide con la regla es el 3,5.

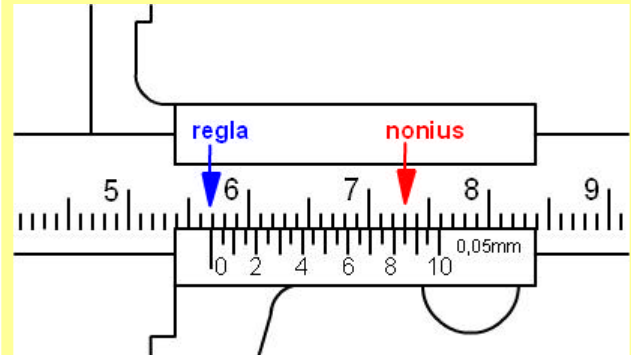
La medición será:

Parte entera, 60 mm. Parte decimal 0,35 mm

La medición completa es **60,35 mm.**

**Otro ejemplo:**

Haz la lectura de Pie de Rey siguiente.



La medición será:

Parte entera, 56 mm. Parte decimal 0,85 mm

La medición completa es **56,85 mm.**

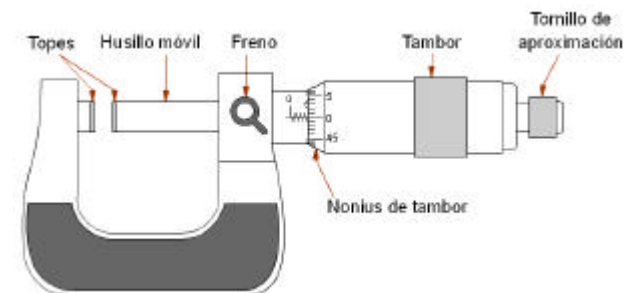
**3.1.2.- El Pálmer.**

El Pálmer también se le conoce como Tornillo micrométrico. El aspecto que tiene es el siguiente.



Pálmer o tornillo micrométrico

Está basado en el acoplamiento tornillo - tuerca. Está formado por un husillo roscado que se desplaza sobre una tuerca tallada en el cuerpo del instrumento. Al hacer girar el tambor, el husillo móvil se desplaza longitudinalmente hasta atrapar a la pieza a medir. El Pálmer dispone de un tornillo de aproximación y además está provisto de un freno para bloquear el husillo.



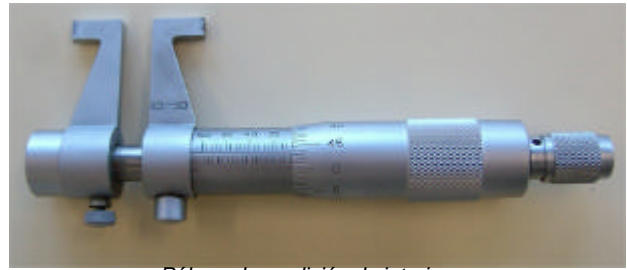
Partes del Pálmer

El tambor tiene 50 divisiones, con lo que se convierte en el nonius. Por su parte el husillo está marcado con una regla dividida en intervalos de 0,5

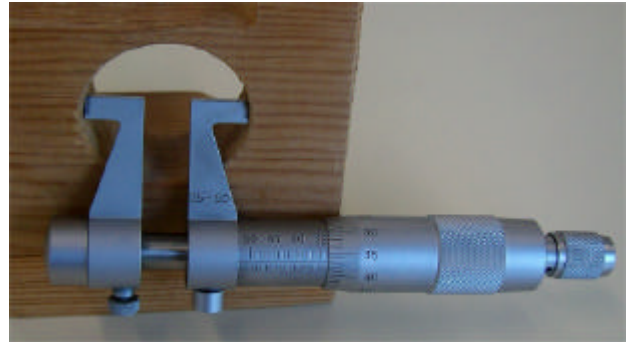
mm. Se hace corresponder una vuelta del tambor con un avance de 0,5 mm del husillo.  
 La precisión del Palmer será:  $P = 0,5\text{mm}/50 = 0,01$  mm.

La forma de obtener la medida es la siguiente:

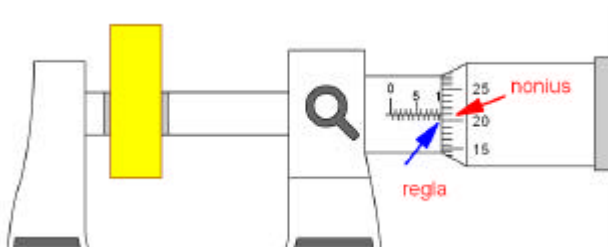
- 1.- Colocamos la pieza a medir sobre los topes.
- 2.- Desplazamos el tambor y el nonius hasta ajustarse al tamaño de la pieza. Bloqueamos el seguro.
- 3.- Tomamos la parte de la regla en milímetros mirando el nonius sobre la línea fija, en el ejemplo 9,5 mm.
- 4.- Tomamos la parte de precisión de la medición, mirando la línea del nonius que coincide con la línea central, en el ejemplo 0,21mm.
- 5.- La medida será la suma de las anteriores 9,71 mm.



*Palmer de medición de interiores*



*Medida interior con un Palmer*



*Medida con un Palmer*



*Medida exterior con un Palmer*

**Ejemplo:**

En la figura anterior, la parte de la regla indica 19 mm, la parte de precisión del nonius que coincide con la línea central marca 0,33mm

La medición será:

Parte de la regla, 19 mm. Parte de precisión 0,33 mm

La medición completa es **19,33 mm.**

Existen otros tipos de Palmer, como el de medición de interiores. La medición se realiza de forma análoga a la del Palmer de exteriores. Su aspecto puede verse a continuación.

**Otro ejemplo:**  
 En la figura anterior, la parte de la regla indica 36,5 mm, la parte de precisión del nonius que coincide con la línea central marca 0,37mm

La medición será:

Parte de la regla, 36,5 mm. Parte de precisión 0,37 mm

La medición completa es **36,87 mm.**

**4.- Medición de ángulos.**

En ocasiones lo que necesitamos es medir o comprobar ángulos rectos, para ello se utiliza la escuadra.



*Escuadra*

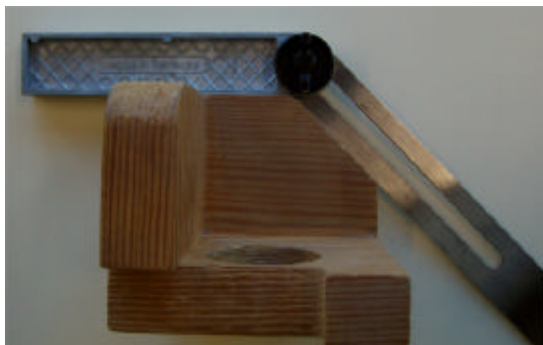


Comprobación de un ángulo recto con una Escuadra

Si lo que necesitamos es comprobar un ángulo distinto del recto se puede utilizar la falsa escuadra.



Falsa Escuadra



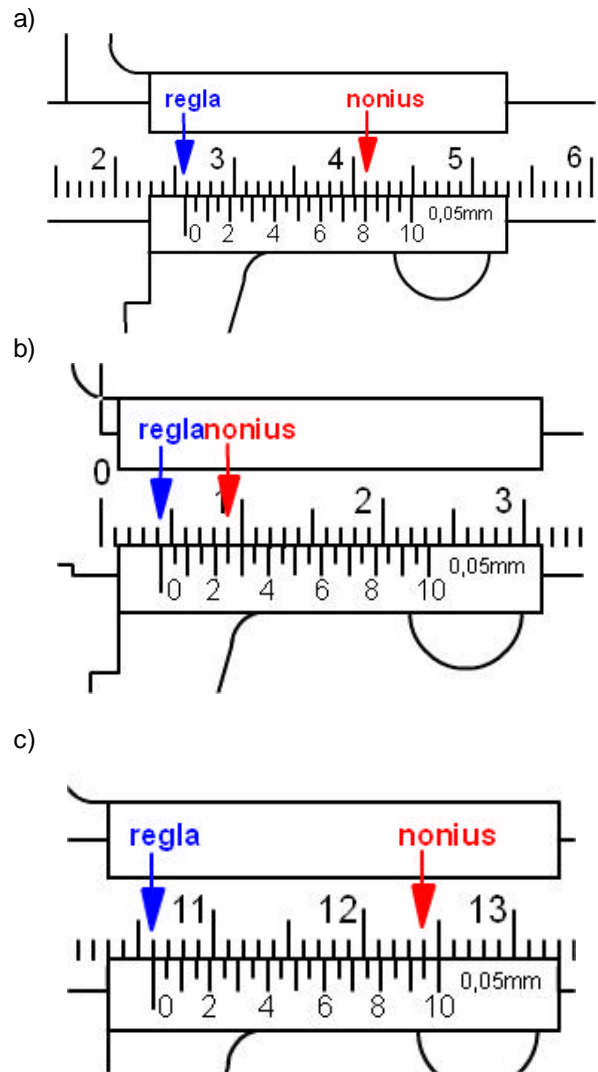
Comprobación de un ángulo con una Falsa Escuadra

### 5.- Actividades.

- 1.- Indica con que objeto medirías el largo de una mesa.
- 2.- Rellena los instrumentos que utilizarías para realizar la medición de los objetos de la columna de la izquierda.

Objeto a medir	Instrumento utilizado
Goma de borrar	
Ángulo de la mesa	
Grosor de una broca	
Alto de una papelera	

- 3.- Indica los valores de las mediciones siguientes realizadas con un Pie de Rey.



4.- Indica los valores de las medidas siguientes realizadas con un Palmer.

