

The background is a blue technical drawing with white lines and text. It features various geometric shapes, circles, and lines, typical of a mechanical or engineering drawing. In the foreground, there are several drafting tools: a pair of compasses, a pencil, and a digital depth gauge. The text is overlaid on this background.

METROLOGÍA

Instrumentos básicos de medición

Jorge L. Romero H.

METALES

FERROSOS

Acero: contenido menor del 2% en Carbono

Fundición: contenido mayor del 2% y menor del 4% en Carbono

Hierro Forjado: contenido muy bajo en carbono (menos del 0,25%)

NO FERROSOS

Pesados

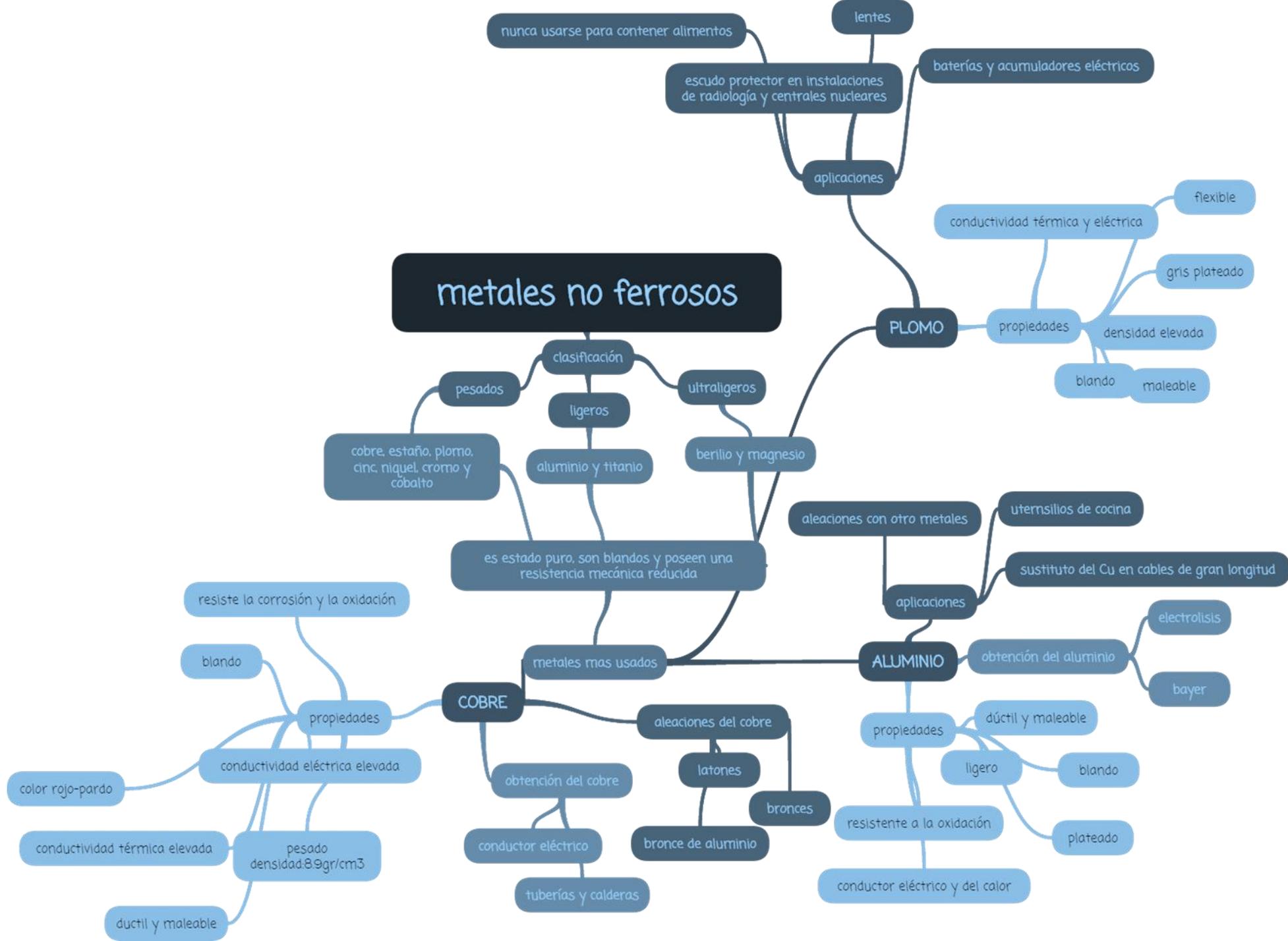
- Estaño
- Cobre
- Cinc
- Plomo
- Otros

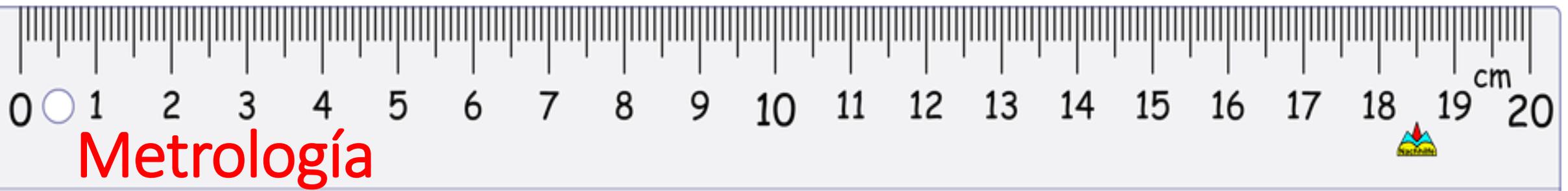
Ligeros

- Aluminio
- Titanio

Ultraligeros

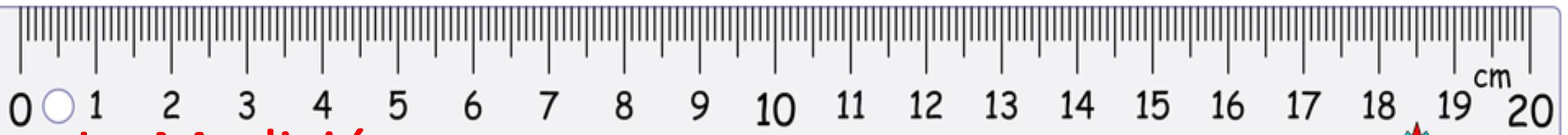
- Magnesio
- Berilio





Metrología es la ciencia que trata de las medidas, de los sistemas de unidades adoptados y los instrumentos usados para efectuarlas e interpretarlas. Abarca varios campos, tales como metrología térmica, eléctrica, acústica, dimensional, etcétera.

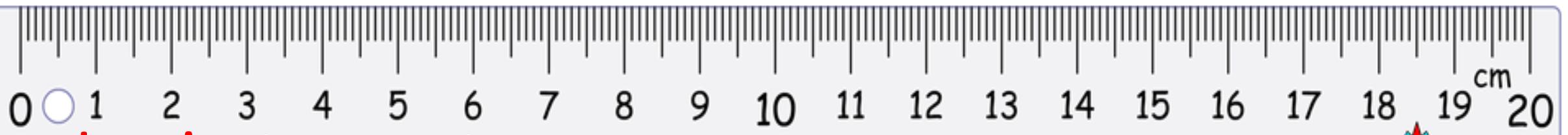
La metrología dimensional se encarga de estudiar las técnicas de medición que determinan correctamente las magnitudes lineales y angulares (longitudes y ángulos).



La Medición

Medir una magnitud es determinar cuantas veces contiene a otra de la misma especie que se toma como unidad. Esta operación que a primera vista puede resultar muy simple es, en la práctica, más delicada cuanto más precisa deba de ser la medida que se quiere realizar.

Las magnitudes nunca se podrán medir exactamente y el número que se obtiene para representar su medida será siempre aproximado. La precisión de una medida dependerá del error que se comete al realizarla.



Los instrumentos

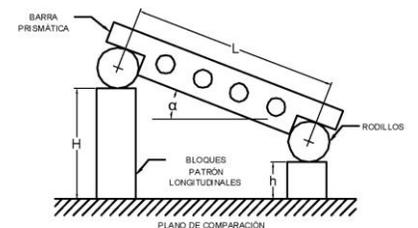
Los instrumentos que se utilizan para realizar las mediciones se pueden clasificar en tres grupo:

- **Medidores:** Son los encargados de comparar la dimensión que se desea medir con la unidad de medida. Ej. Reglas, Flexómetros, Calibres, etc.
- **Comparadores:** Se utilizan fundamentalmente para comparar dimensiones.
- **Verificadores:** No se utilizan para realizar medidas, sino para comprobar si una dimensión se encuentra o no, dentro de ciertos límites.



La Medición

- La medición se puede dividir en directa (cuando el valor de la medida se obtiene directamente de los trazos o divisiones de los instrumentos) o
- Indirecta (cuando para obtener el valor de la medida necesitamos compararla con alguna referencia)



Mediciones

directas



Se mide con instrumentos.

Ejemplo con una balanza o termómetro.

indirectas



Se determina mediante una relación (ecuación) por ej. la velocidad por $v = s/t$.

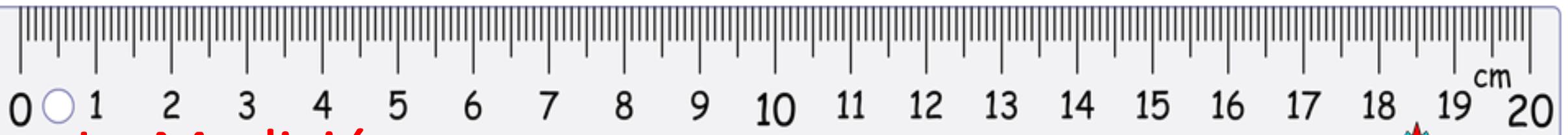




<i>Lineal</i>	<i>Directa</i>	<i>con Divisiones</i>	<i>Metro Regla Graduada Calibres con Vernier</i>
		<i>con Tornillo Micrométrico</i>	<i>Micrómetros Cabezas Micrométricas</i>
		<i>con Dimensión Fija</i>	<i>Bloques Patrón Calibres de Espesores Calibres Pasa - No pasa</i>
	<i>Indirecta</i>	<i>Comparativa</i>	<i>Comparadores Mecánicos Comparadores Ópticos Comparadores Neumáticos Comparadores Electromecánicos</i>
		<i>Trigonométrica</i>	<i>Esferas o Cilindros Máquinas de Mediciones por Coordenadas</i>
		<i>Relativa</i>	<i>Niveles Reglas Ópticas Rugosímetros</i>
<i>Angular</i>	<i>Directa</i>	<i>con divisiones</i>	<i>Transportador Simple Goniómetro Escuadra de Combinación</i>
		<i>con Dimensión Fija</i>	<i>Escuadras Patrones Angulares Calibres Cónicos</i>
	<i>Indirecta</i>	<i>Trigonométrica</i>	<i>Falsas Escuadras Regla de Senos Mesa de Senos Máquina de Medición por Coordenadas</i>







La Medición

Las características de los instrumentos de medición son:

Precisión: El grado de coincidencia entre la medición y la magnitud real.

Calibración: Es el ajuste de un instrumento para obtener indicaciones exactas

Linealidad: precisión de las indicaciones en todo su intervalo de medición

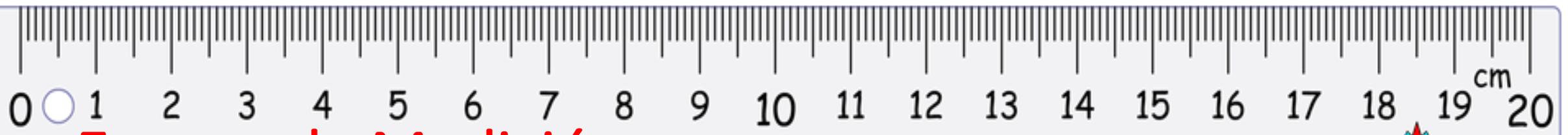
Magnificación: Relación de la salida del instrumento con la medición

Resolución: Dimensión mínima que puede realizar un instrumento.

Sensibilidad: Mínima diferencia de dimensiones que puede distinguir

Estabilidad: Capacidad para mantener su calibración en el tiempo.

Repetibilidad: Capacidad de obtener la misma medida.



Errores de Medición

Al hacer mediciones, las lecturas que se obtienen nunca son exactamente iguales, aun cuando las efectúe la misma persona, sobre la misma pieza, con el mismo instrumento, el mismo método y en el mismo ambiente

Errores por el instrumento o equipo de medición

Errores del operador o por el modo de medición

Error por el uso de instrumentos no calibrados

Error por la fuerza ejercida al efectuar mediciones

Error por instrumento inadecuado

Errores por puntos de apoyo

Errores por método de sujeción del instrumento

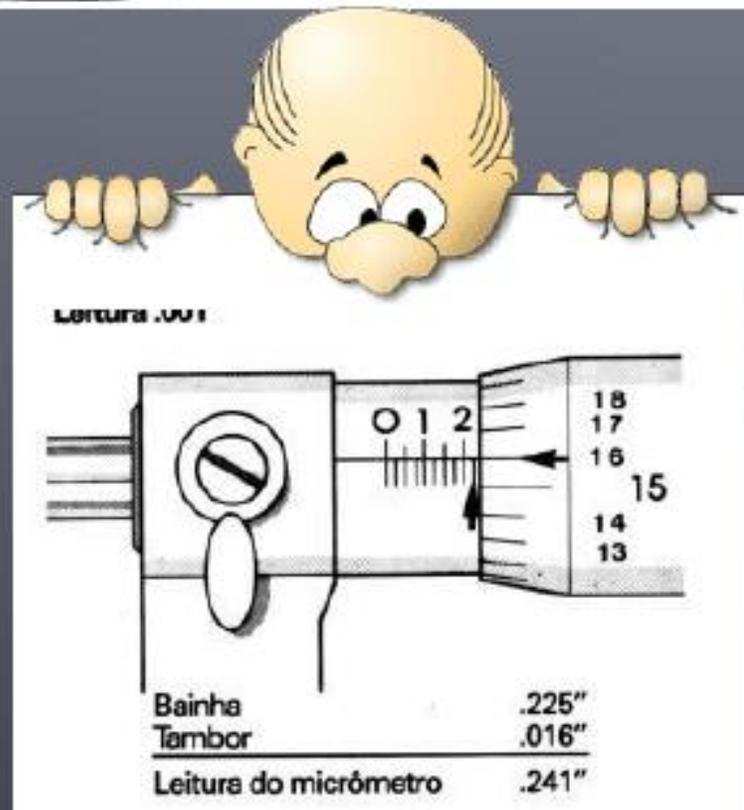
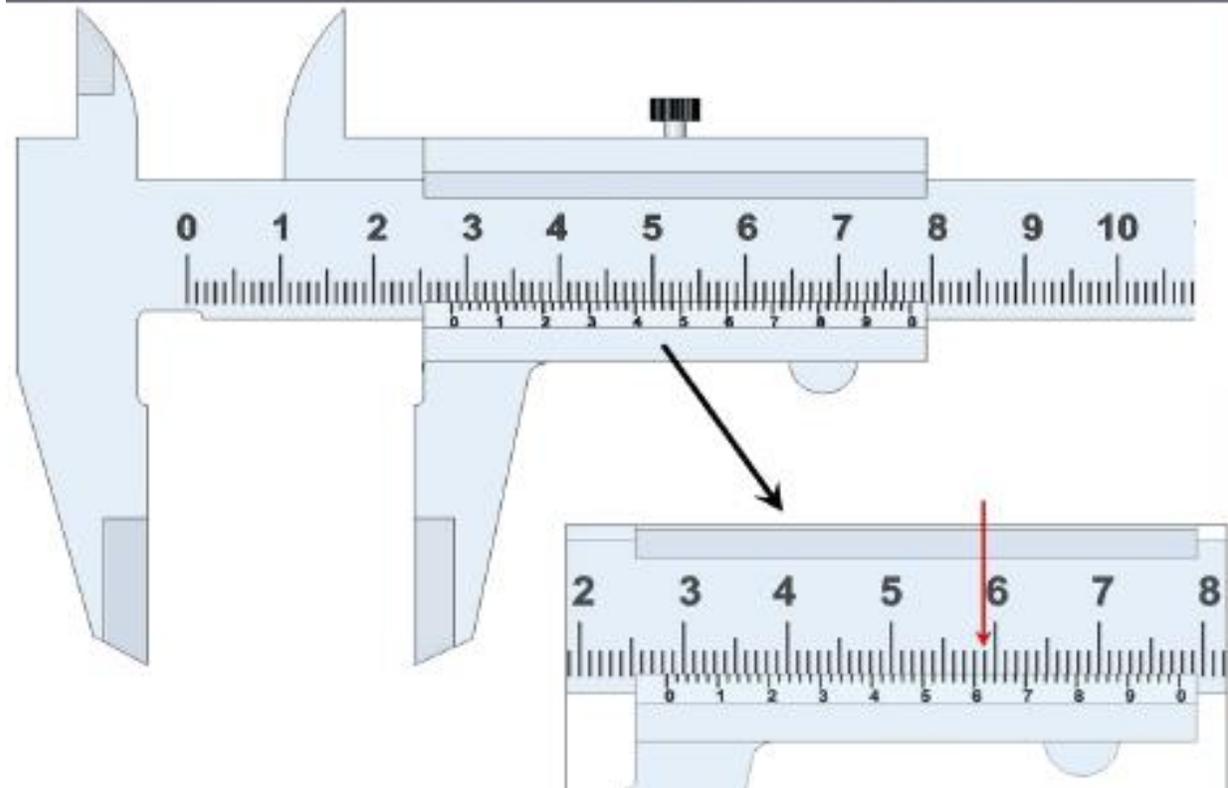
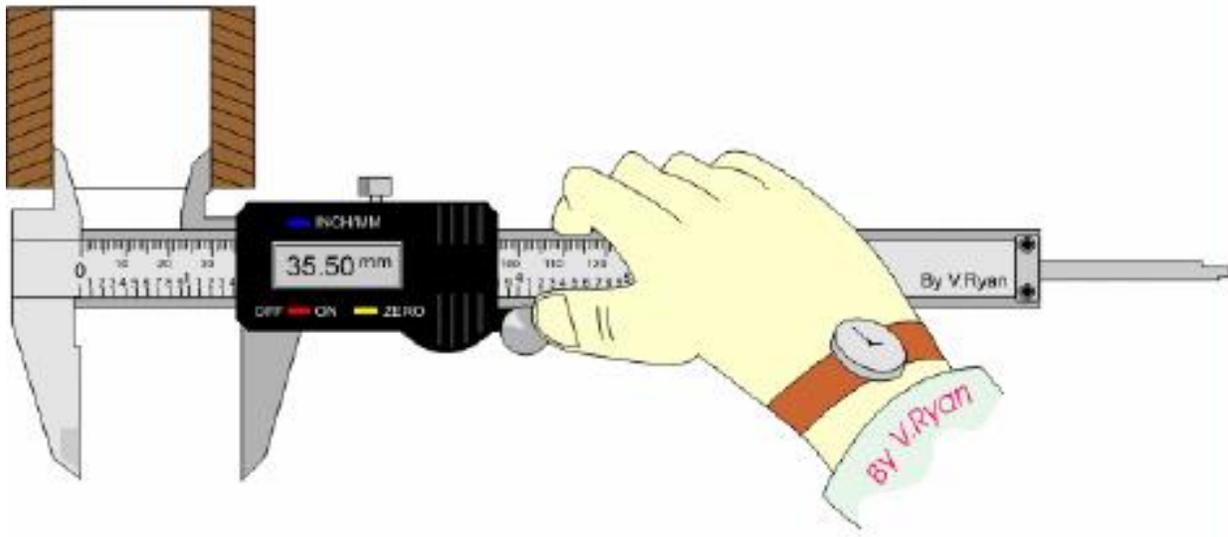
Error por distorsión

Error de paralaje

Error por desgaste

Error por desgaste

Error por condiciones ambientales





http://www.stefanelli.eng.br/es/nonio-virtual-simulador-vernier-decimal-milimetro/#swiftycontainer_1



http://www.stefanelli.eng.br/micrometro-virtual-simulador-polegada-milesimal/#swiftycontainer_1