

EL VERNIER

El *calibre* o *vernier* es en esencia una regla graduada, perfeccionada para aumentar la seguridad y precisión de las mediciones. En la figura 1 se muestra en su mayor simplicidad. Como puede verse, está formado por una regla graduada, uno de cuyos extremos forma una pata (1); sobre la regla va montado un *cursor* deslizante (2) solidario a una segunda pata (3). Un trazo o *índice* en el cursor (4) indica, sobre la escala de la regla, la distancia entre las superficies de contacto de las patas, para cualquier posición de éstas.

Como puede apreciarse en la figura 2, entre las ventajas del vernier en comparación con la simple regla graduada, es no exigir la apreciación visual de la coincidencia del cero y la simplificación de la lectura, al hacerse ésta por la coincidencia de dos trazos.

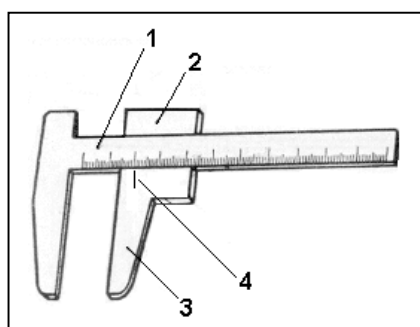


Fig. 1

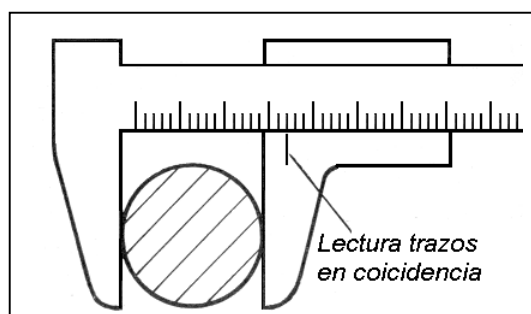


Fig. 2

Cuando el índice no coincide con alguna división de la escala, se usa el *vernier*, del cual deriva el nombre del instrumento. Consiste en una segunda reglilla o escala (nonio) grabada en el cursor (Fig. 3).

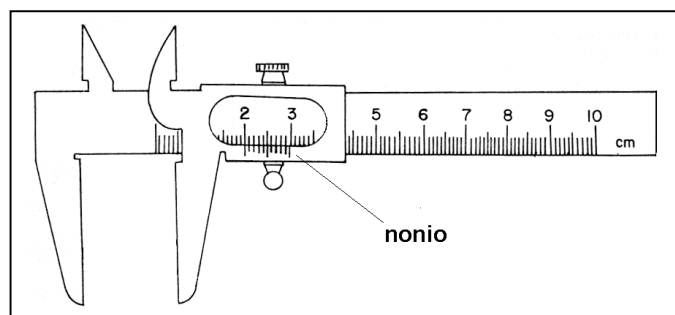


Fig. 3

Para mayor claridad en la explicación, consideraremos el nonio de un vernier dispuesto para medir con aproximación de décimas de milímetro. La reglilla tiene una longitud de 9 mm y está dividida en 10 partes iguales, como puede verse en la figura 4. Por consiguiente, si la apreciación de la escala principal es de 1 mm, entonces las divisiones de la escala secundaria tendrán una longitud de $9/10$ de milímetro. La apreciación del instrumento es la diferencia entre la apreciación de la regla principal y la apreciación del nonio: $(1 - 9/10)\text{mm} = (1/10 = 0.1)\text{mm}$.

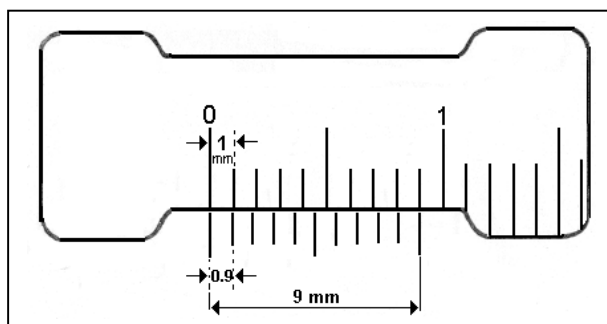


Fig. 4

En una medición, para determinar la fracción de la menor división de la escala principal, basta con determinar cual de las marcas del nonio coincide con alguna de las marcas de la escala principal. Por ejemplo, si la marca coincidente es la tercera (Fig. 5), entonces la fracción de milímetro es 0.2 (la primera corresponde al cero). La razón de esto es la siguiente: si la tercera marca es la que coincide, entonces la segunda marca estará desplazada 0.1 mm con respecto a la marca más cercana de la escala principal, y la primera (correspondiente al cero) estará desplazada 0.2 mm.

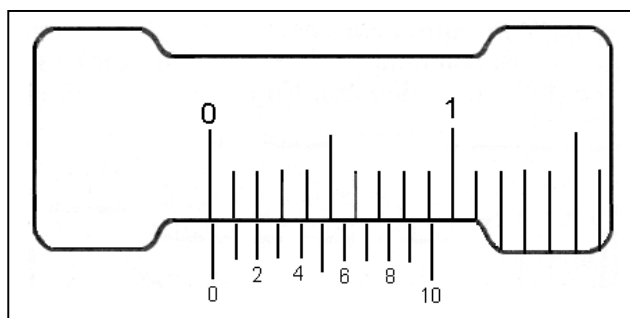


Fig. 5

Hay una gran variedad de estos instrumentos, debido a que han sido adaptados a diversos usos en la medición. El más común es el tipo Máuser, que se muestra en la figura 6, y es el que usaremos en el laboratorio. Se caracteriza por la disposición doble de las patas: patas **T** y **T'** para medir longitudes exteriores (espesores, diámetros, etc.), como se muestra en la figura 7(a). **M** y **M'** para medir longitudes interiores como: cavidades, diámetros interiores, etc. (Fig. 7(b)), y una lámina **L** para medir profundidades (Fig. 7(c)).

El vernier tipo Máuser que usaremos, tiene una apreciación de $1/20$ mm. En la figura 8 se aprecia una medida de 3.095 cm hecha con este vernier.

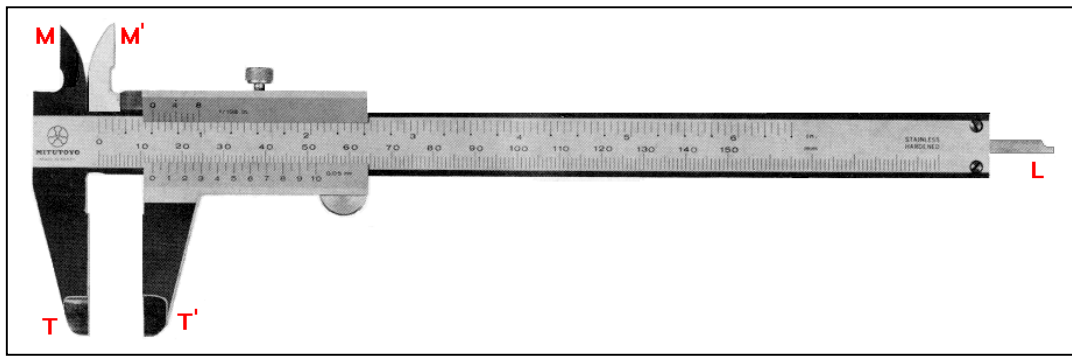


Fig. 6

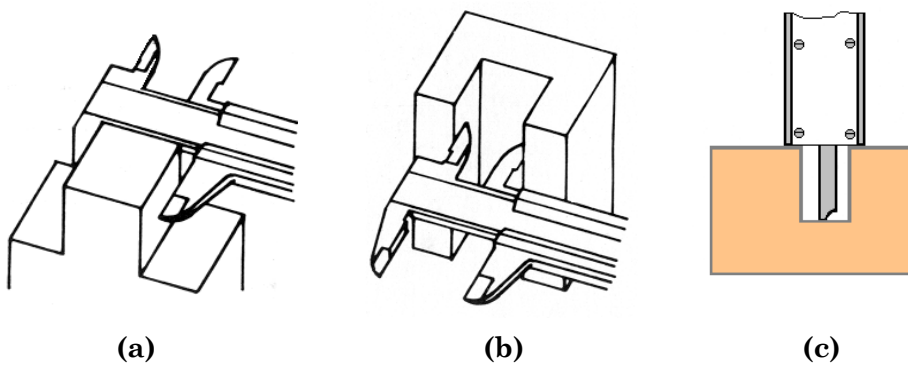


Fig. 7

(a)

(b)

(c)

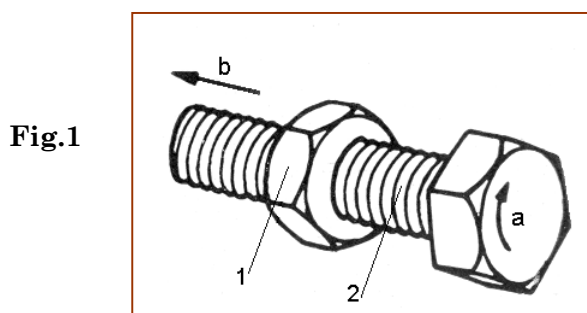


Fig. 8

EL TORNILLO MICROMÉTRICO

El *tornillo micrométrico* o *micrómetro*, es un instrumento utilizado para medir con precisión de centésimas de milímetro.

El funcionamiento del *micrómetro* se basa en el avance que experimenta un tornillo montado en una tuerca fija, cuando se lo hace girar. Como se ilustra en la figura 1, dicho desplazamiento es proporcional al giro del tornillo. Por ejemplo, si al tornillo (2) se lo hace girar dentro de la tuerca fija (1), al dar una vuelta completa en el sentido “a”, avanza en el sentido “b” una longitud denominada “*paso de la rosca*”; si gira dos vueltas, avanza una longitud igual a dos *pasos*, y si gira un cincuentavo o una centésima de vuelta, el extremo avanzará un cincuentavo o una centésima de *paso*.



Una disposición práctica del micrómetro se muestra en la figura 2. Como puede verse está formado por un cuerpo en forma de herradura (7), en uno de cuyos extremos hay un tope o punta de asiento (1); en el otro extremo hay una regla fija cilíndrica graduada en medios milímetros (2), que sostiene la tuerca fija. El tornillo, en uno de sus extremos forma el tope (3) y su cabeza está unida al tambor graduado (4). Al hacer girar el tornillo se rosca o se desenrosca en la tuerca fija y el tambor avanza o retrocede solidario al tope (3).

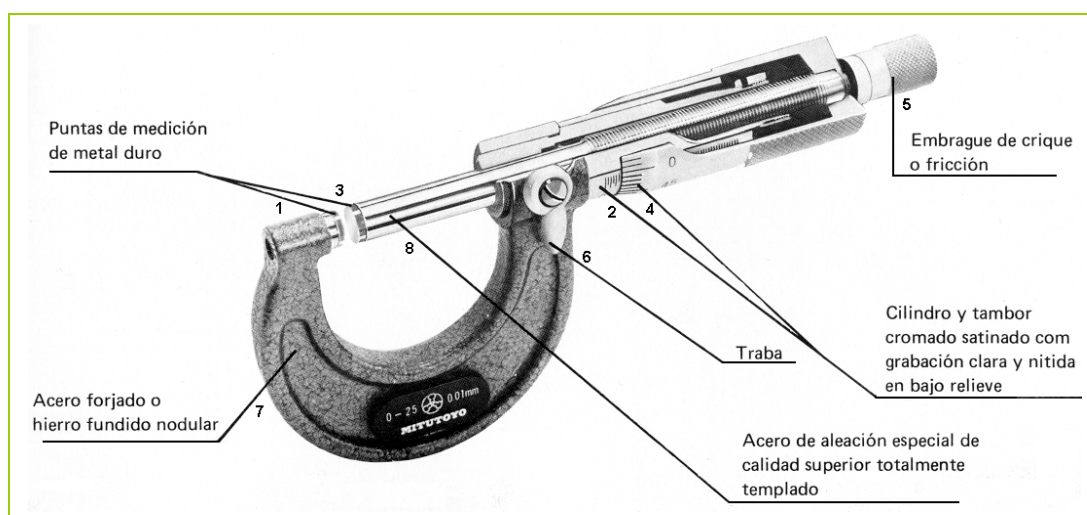


Fig. 2

Cuando los tope 1 y 3 están en contacto, la división 0 (cero) del tambor coincide con el cero (0) de la escala; al irse separando los tope se va descubriendo la escala y la distancia entre ellos es

igual a la medida descubierta de la escala (milímetros y medios milímetros) más el número de centésimas indicado por la división de la escala del tambor que se encuentre en coincidencia con la línea horizontal de la escala fija.

Por ejemplo, en la figura 3(a) se ve la posición del tambor para una separación de los topes de 7.25 mm, y en la figura 3(b) para una medida de 7.84 mm; en este último caso el tambor indica 34 centésimas, pero, como en la escala fija hay descubiertos 7.5 mm (7 rayas superiores completas, más una raya inferior), la medida indicada es de $7.50 + 0.34 = 7.84$ mm.

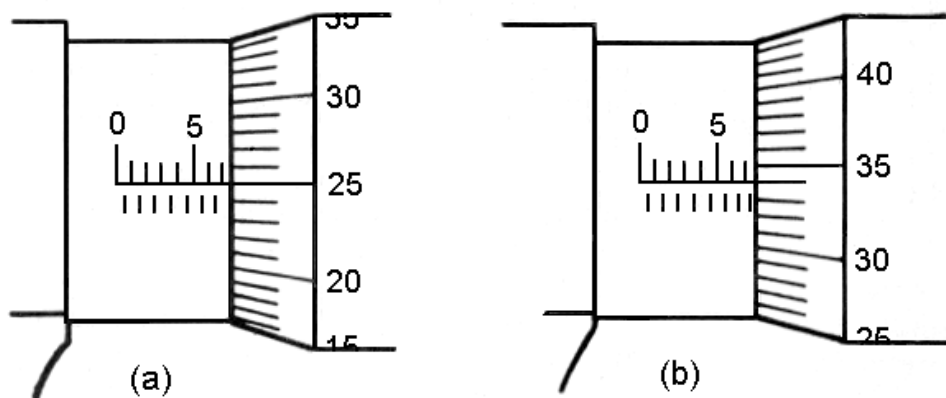


Fig. 3

Dada la gran precisión de los micrómetros, una presión excesiva de los topes sobre la pieza que se mide, puede falsear el resultado de la medición, además de ocasionar **daño en el micrómetro con la pérdida permanente de la precisión**.

1.- Para evitar este inconveniente, el tornillo se debe girar por medio del pequeño tambor moldeado (5) en la figura 2, el cual tiene un dispositivo de escape limitador de la presión.

2.- Antes de efectuar cualquier medida, se debe liberar el *freno o traba* (6 en la figura 2) y una vez realizada ésta, se debe colocar la *traba*, para evitar una alteración involuntaria de la medida.

El cuerpo del micrómetro está debidamente constituido para evitar las deformaciones por flexión. En los micrómetros de muy buena calidad, el material utilizado en su construcción es acero tratado y estabilizado. Los topes tienen caras de contacto templadas y rigurosamente planas. No obstante todas estas precauciones, la durabilidad y el buen funcionamiento de un micrómetro dependen del trato racional y sensato que reciba.