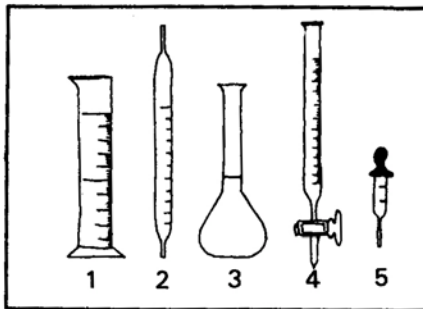




# 💣 MEDICIONES DE VOLUMEN 💣

## MATERIA VOLUMÉTRICA

En el laboratorio se emplean los utensilios siguientes para medir volúmenes:



1. Probetas
2. Pipetas
3. Matraces volumétricos
4. Buretas
5. Pipetas cuentagotas graduadas

1. En los casos en que se requiera una mayor exactitud se recomienda el uso de pipetas, buretas o matraces por ser más exactos.

### EXACTOS

### MENOS EXACTOS

### INEXACTOS

Buretas  
Matraces volumétricos  
Pipetas aforadas  
Pipetas graduadas

Probetas  
Pipetas goteras calibradas

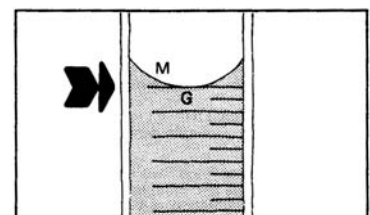
Vasos de precipitado  
Erlenmeyer

2. Todos estos instrumentos de medición tienen grabadas marcas en su superficie, que corresponden volúmenes determinados de líquido. Dichas marcas son llamadas: **marcas de graduación**.

Para medir volúmenes de líquidos hay que comparar el nivel de líquido con las marcas de graduación.

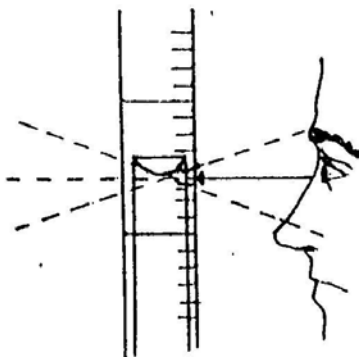
La superficie del líquido adquiere la forma de una franja cóncava conocida como “**menisco**”. Para obtener una medición más exacta se debe leer la marca de graduación que coincida con el límite inferior del menisco (G).

Para evitar errores en la lectura colóquese la probeta en posición vertical sobre una mesa y ajústese el nivel de la visión a la superficie del líquido.



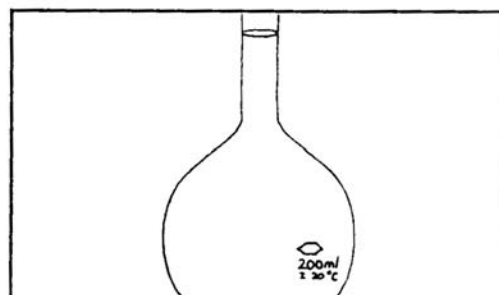
3. La superficie de un líquido o una solución generalmente se curva hacia arriba cuando hace contacto con las paredes del recipiente; debido a la forma semilunar que adopta se la llama “**menisco**” (del griego *meni* que significa *luna*). Para lograr mayor exactitud y reproducibilidad, las probetas, buretas y pipetas se deben leer en la parte inferior del menisco. (En casos poco recurrentes en que el menisco es convexo, la lectura se hace en la parte superior.)

La concavidad del menisco se aprecia mejor contra un fondo que sea algo más oscuro que el líquido y se coloca detrás de él y un poco por debajo del menisco. Para líquidos incoloros, se puede usar el dedo pero es mejor dibujar un rectángulo oscuro sobre un papel. El objeto oscuro colocado detrás y debajo del menisco se refleja en la concavidad y hace más perceptible la forma exacta y la localización del menisco.



Además existe otro factor que hay que tener en cuenta para obtener una medida más exacta. La posición de sus ojos con relación a la superficie libre del líquido afecta la mayor o menor exactitud de su determinación. Comprueba en el dibujo que si el observador sitúa sus ojos por encima o por debajo del menisco, la medida será errónea. Sólo se tendrá una medida exacta situando los ojos a la altura del menisco.

4. Todo recipiente graduado se calibra a una temperatura definida que generalmente se indica sobre el mismo. Dicha temperatura habitualmente es 20° C. sólo a esta temperatura la capacidad del recipiente corresponde rigurosamente a la indicada. Por eso, en trabajos de gran precisión, es indispensable llevar la temperatura del líquido correspondiente a 20° C.

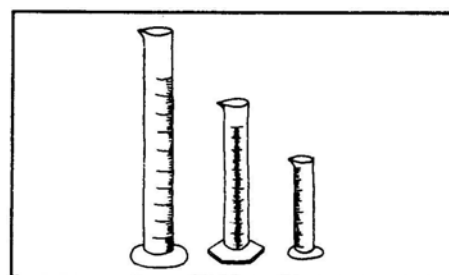


5. Si se necesita medir un volumen y no se requiere una gran exactitud se puede, en cambio, utilizar una **PROBETA**.

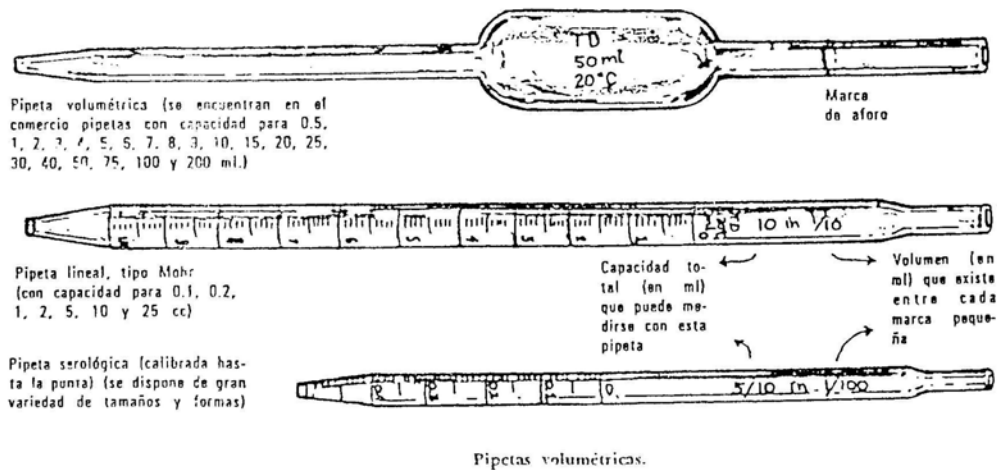
Con ellas se pueden medir diversos volúmenes, aunque sin gran precisión.

Úsense probetas cuya capacidad se aproxime al volumen requerido. Por ejemplo:

- para medir 45 ml úsese una probeta de 50 ml
- para medir 180 ml úsese una probeta de 200 ml
- para medir 850 ml úsese una probeta de 1000 ml.

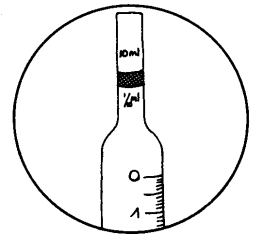


6. Al medir un volumen con una probeta, la exactitud es tanto menor cuanto mayor es la capacidad de la probeta utilizada. En otras palabras, si se desea medir 10 ml de líquido y se tienen 2 probetas, una de 10 ml de capacidad y la otra de 50 ml, se podrá medir el líquido con mayor exactitud en la probeta de 10 ml.
7. **PIPETAS:** Entre las pipetas se distinguen las pipetas de enrase o aforadas y las graduadas. Las pipetas aforadas son tubos cilíndricos de vidrio con un ensanchamiento en su parte media. En la parte estrecha superior tienen una marca anular llamada enrase o aforo. También existen pipetas doble aforo que presentan en la parte estrecha inferior otro enrase o aforo.

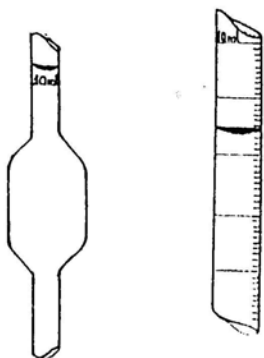


8. En el extremo de estas pipetas se encuentran las siguientes indicaciones:

- El volumen total que se puede medir con ellas.
- El volumen que hay entre dos líneas de graduación.

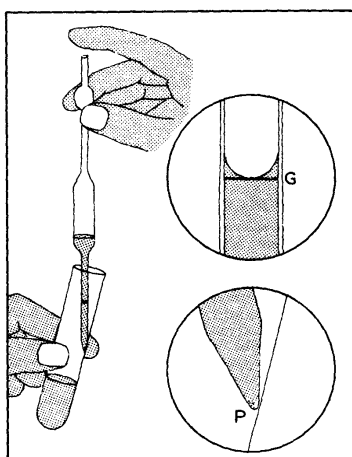
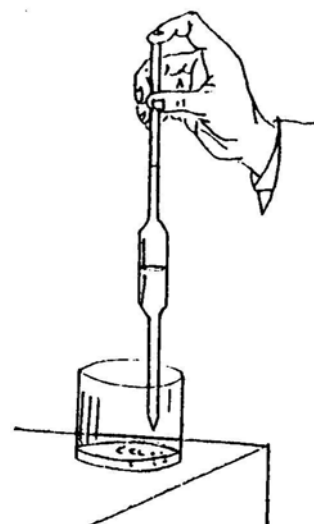


9. Las pipetas se pueden llenar succionando con la perita de goma. Al succionar, haga subir el líquido por encima de la marca deseada, cierre rápidamente con un dedo el extremo superior de la pipeta y luego haga descender el nivel del líquido hasta el punto deseado, regulando con el dedo la entrada de aire. Para quitar cualquier gota que quede en el extremo inferior de la pipeta, acerque la punta de ésta a la pared interna del recipiente de donde tomó el líquido (o cualquier superficie de vidrio limpia).



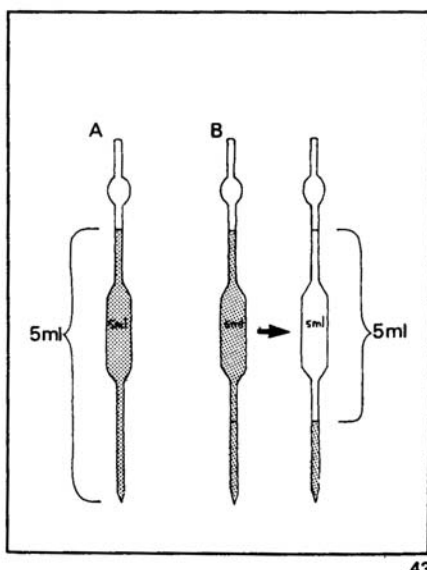
10. El ensanchamiento que presentan en su parte media las pipetas aforadas permite que el diámetro interno del resto del tubo cilíndrico sea menor que en una pipeta graduada de igual capacidad. La exactitud de la lectura del volumen de líquido es tanto mayor cuanto menor es el diámetro del tubo que contiene el líquido. Por eso, las pipetas aforadas son más exactas que las pipetas graduadas.

11. Con pipetas graduadas el volumen de líquido transferido se calcula como la diferencia entre dos volúmenes leídos. Por ejemplo, si se desea transferir 3 ml de una determinada solución no se necesita enrasar su pipeta en la línea cero. Basta que la diferencia entre dos volúmenes leídos sea 3 ml.
12. En cambio en las pipetas aforadas (de simple y doble aforo), sólo se puede medir el volumen de líquido para el cual han sido construidas.
13. Para cargar cualquiera de ellas, primero se debe succionar hasta aproximadamente 2 cm por encima de la marca de graduación correspondiente al volumen a medir. A continuación obturar rápidamente el orificio superior de la pipeta con el dedo índice. Por último se debe disminuir la presión del dedo de modo tal de dejar escurrir el líquido hasta que el borde inferior del menisco llegue a dicha marca de graduación.
14. En una pipeta de doble aforo, una vez llevado el líquido hasta el aforo, sólo resta recogerlo en el recipiente preparado para tal fin. Para ello, manteniendo la pipeta en posición vertical, dejar escurrir el líquido apoyando la pipeta en el recipiente colector. Esperar aproximadamente 15 segundos hasta que haya escurrido completamente, pero no sacuda la pipeta para acelerar el proceso. Siempre queda una gota remanente. No trate de sacarla sacudiendo la pipeta.

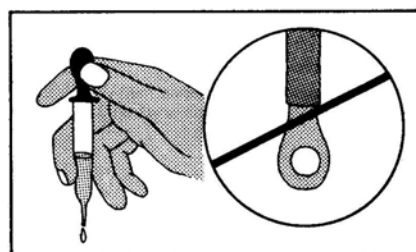


15. Al calibrar la pipeta (tanto aforada como graduada) se tiene en cuenta la gota que queda en ella al dejar escurrir el líquido. Si se trata de vaciarla totalmente agitándola, la medida de volumen no será exacta. También si se recurre a soplar por la pipeta para eliminar la última gota se obtendrá una medida inexacta.

16. En cambio, si la pipeta es de doble aforo el volumen indicado en ella corresponde a la diferencia entre las dos marcas de graduación que presenta. Por eso, hay que dejar escurrir el líquido pero sólo hasta que el nivel del mismo llegue hasta la marca de graduación inferior. Luego se debe cerrar rápidamente el orificio superior de la pipeta con su dedo índice.

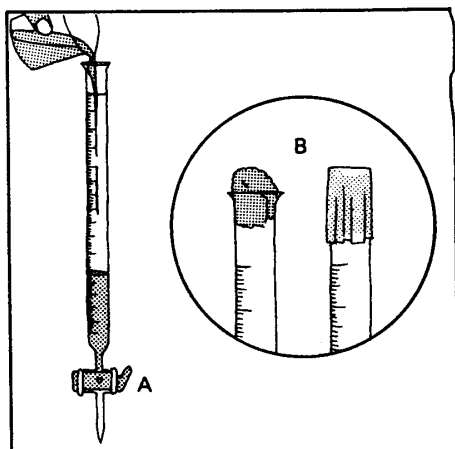


17. Se puede usar un gotero para transferir con cierta exactitud volúmenes conocidos de agua o soluciones diluidas, si se determina previamente el número de gotas por  $\text{cm}^3$  de agua. (Este número varía mucho de un líquido a otro). Calibre uno de sus goteros de este modo y consérvelo para tales medidas de volumen.



18. Las pipetas goteras calibradas del tipo usual suelen dar 20 gotas de agua destilada por cada ml, de manera que  $1 \text{ gota} = 0,05 \text{ ml}$ . Sostenga la pipeta gotera en posición completamente vertical para contar las gotas. Cerciórese que no contengan burbujas de aire.

### BURETAS:



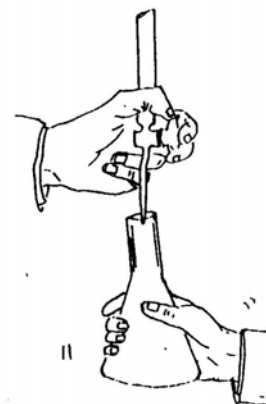
Las buretas son tubos de vidrio graduado que tienen un robinete de vidrio en el extremo inferior. Se llenan por el extremo superior con el líquido que se quiere medir. Su capacidad puede ser de 10 ml, 20 ml, 25 ml y 50 ml.

**Robinete (A):** El robinete se debe conservar adecuadamente lubricado. Para lubricar con propiedad un robinete limpio, aplique con la yema del dedo una capa de vaselina tan delgada como sea posible, hacia abajo, a ambos lados del robinete, sin llegar al orificio capilar. A continuación inserte el robinete en la bureta y

gírelo hasta lograr que quede untado todo el robinete con una capa de vaselina fina y uniforme. Conserve el extremo superior de la bureta (B) taponado o cubierto.

19. Como las buretas se utilizan para valorar soluciones, es indispensable que los volúmenes medidos con ellas sean muy exactos. Un motivo de error muy recuente es el producido cuando en el estrecho tubo inferior de la bureta quedan alojadas burbujas de aire. Para eliminarlas abrir la llave de la bureta y dejar salir un fuerte chorro de líquido. (Puede recogerse en un vaso de precipitado perfectamente limpio). Toda burbuja de aire alojada en la bureta, que se elimina durante la valoración, produce inexactitud en el volumen medido.

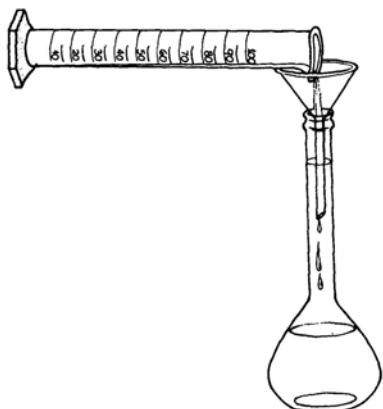
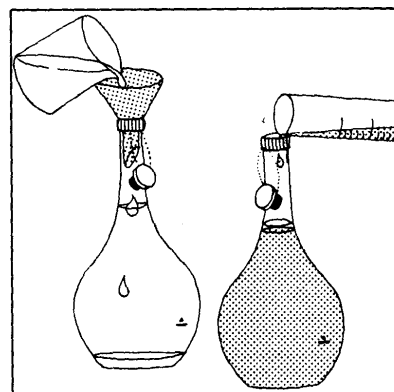
20. La forma más eficiente de usar la bureta es manejar la llave con la mano izquierda. Esto se debe a que al realizar una valoración se debe agitar simultáneamente el matraz erlenmeyer con el líquido a valorar. Este movimiento puede realizarlo más cómodamente con su mano derecha.



21. Además, al manejar la bureta como se observa en el dibujo, se contribuye a no aflojar la llave de la misma. Si se toma de otro modo se puede tirar de la llave hacia fuera. En tal caso, al aflojarla, el líquido puede caer fuera del recipiente donde se realiza la valoración.

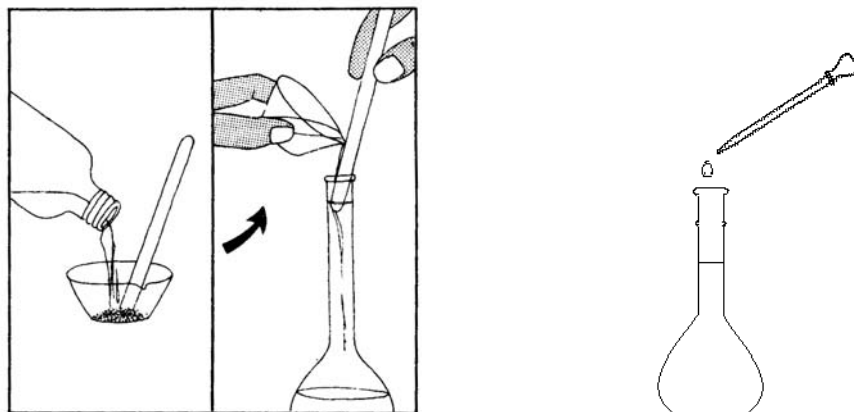
22. Si la bureta pierde y el líquido cae fuera del erlenmeyer, la valoración no será válida ya que el volumen medido será mayor que el recogido en dicho recipiente. Antes de comenzar la valoración, compruebe si su bureta pierde; si así sucede, no trate de arrancarla por sí mismo.

23. **MATRACES AFORADOS:** Son recipientes de fondo plano con cuello largo y delgado alrededor del cual está trazada la marca de graduación o aforo. Los hay con distinta capacidad, generalmente indicada sobre el mismo. Se usan para diluir una solución dada, llevándola a un volumen definido y también para preparar un volumen determinado de solución de una composición dada. En cualquiera de los dos casos, el volumen indicado se obtiene llevando el nivel de líquido hasta la marca de graduación o aforo.



24. El matraz se llena primero con un embudo y al final mediante una pipeta, agregando el líquido gota a gota a gota que el borde inferior del menisco llegue a la marca de graduación. Recordar que, al añadir las últimas gotas de líquido hasta alcanzar el nivel adecuado, sus ojos deben hallarse al nivel de la marca de graduación del matraz aforado.

25. Al preparar una solución el soluto se debe disolver en un vaso de precipitado y vaciar la solución en el matraz usando como guía una varilla de vidrio. Enjuáguese el recipiente varias veces, vaciando el líquido en el matraz a lo largo de la varilla de vidrio cada vez. Llénese luego el matraz, gota a gota, hasta la línea de graduación correspondiente ayudándose con una pipeta.



26. Una vez llenado el volumen de la solución preparada hasta el aforo se debe cerrar el matraz con su tapón y agitar bien hasta homogeneizar la solución. Se debe tener presente que, por ser éste un recipiente graduado, no puede homogeneizarse la solución calentando el matraz aforado.

### **ALGUNAS COSAS QUE NO DEBEN HACERSE**

1. Nunca mida el volumen de los líquidos cuando están calientes (se encuentran dilatados).
2. Nunca caliente en una llama los utensilios de vidrio graduados.
3. Nunca deje los utensilios de vidrio graduados en remojo en soluciones alcalinas (hidróxido sódico o potásico, amoníaco).