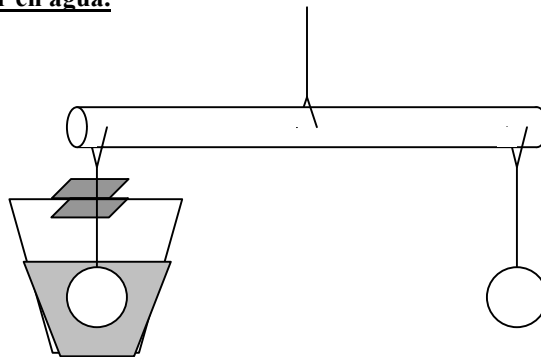


**Objetivo: Medir la curva de densidad de una solución de azúcar en agua.**

Lista de materiales

- Vasos con 50g y 10g de azúcar
- Agua
- Pie
- Pajitas (como para tomar gaseosa)
- Hilo de coser
- Aguja
- Bolitas de vidrio
- Hojas de papel con cuadrulado de 1cm x1cm
- Regla milimetrada
- Probeta graduada



Explicación Teórica

Cuando se introduce un objeto en un líquido de densidad  $\delta$  aparece una fuerza sobre este objeto llamada empuje; que se calcula como  $E = \delta \cdot g \cdot V$  donde  $\delta$  es la densidad del líquido,  $g$  es la gravedad y  $V$  es el volumen del objeto sumergido.

Así una forma de calcular la densidad de un líquido (en nuestro caso agua azucarada en distintas proporciones) es midiendo el empuje sobre un objeto (en este caso una bolita) con un volumen conocido.

Para ello construiremos una balanza con dos bolitas, como se muestra en la figura, colgándola del pie proporcionado y viendo que esté en equilibrio. Al introducir una de las bolitas dentro del vaso con la solución de agua y azúcar, la balanza se desequilibra. Para volver a equilibrarla habrá que agregar una cierta cantidad de pesitas (los cuadrados de papel) del lado del vaso. El peso del papel agregado corresponde al empuje y de allí podemos despejar la densidad de la solución de agua con azúcar luego de averiguar el volumen de la bolita.

Nota: Usaremos como pesitas cuadraditos de 1cmx1cm ( $0,008\text{g/cm}^2$  y un error del 5%) de hojas A4 (210mmx297mm) de gramaje  $80\text{g/m}^2$ . Hay que tener mucho cuidado con estas pesitas porque si se mojan cambia bastante el peso correspondiente.

Instrucciones

**Parte 1:** Fabricación de una balanza.

- 1) Pase 3 hilos a través de la pajita, uno en el centro para colgarla y por las puntas los dos hilos con las bolitas.
- 2) Marque uno de los extremos con marcador indeleble o biróme.
- 3) Corte los cuadraditos de las hojas provistas. En algunas puede hacer un tajo, de manera que se enganchen en los hilos.

**Parte 2:** Calibración de la balanza.

Con las balanza realice el siguiente procedimiento:

- 1) Agregue pesas del lado que corresponda, hasta que quede horizontal.
- 2) Determine cuál es la menor pesa que produce un cambio observable.
- 3) Repita el procedimiento anterior con otras pesas, compare los valores obtenidos.
- 4) Encuentre con qué precisión mide su balanza. Llegado el caso construya otra.

**Parte 3:** Medición del volumen de la bolita

- 1) Coloque agua en un vaso limpio.
- 2) Sumerja una de las dos bolitas de la balanza en el agua y nivele con pesas. Tenga cuidado de no mojar las pesas.
- 3) Calcule el volumen de la bolita y estime el error de medición correspondiente.

**Parte 4:** Medición de la densidad de la solución (vaso con 50 g de azúcar)

- 1) Utilizando la probeta ponga una cierta cantidad de agua (por ejemplo 25 o 50 ml) en el vaso que tiene 50g. Asegúrese de que el azúcar se disuelve completamente y que el nivel de solución alcanza para sumergir una bolita.
- 2) Sumerja una de las dos bolitas de la balanza en el agua y nivele con pesas.
- 3) Vaya agregando más agua de a poco midiendo con la probeta (por ejemplo de a 25 o 50 ml) hasta completar el vaso. Cada vez equilibre la balanza con las pesas.
- 4) Anote todas estas mediciones en una tabla, indicando los correspondientes errores de medición (debería obtener unas 5 a 10 mediciones)
- 5) En la tabla anterior agregue una columna que indique la concentración de la solución (**gramos de azúcar / gramos de solución**)
- 6) Agregue otra columna con la densidad de la solución (**en  $\text{gramos/cm}^3$** )

**Parte 5:** Medición de la densidad de la solución (vaso con 10 g de azúcar)

- 1) Repita toda la parte 4 con el vaso que contiene 10g de azúcar.
- 2) En total debería tener entre 5 y 10 mediciones.

**Parte 6:** Gráficos

- 1) Grafique en la hoja milimetrada la densidad de la solución (**en  $\text{gramos/cm}^3$** ) en función de la concentración de la solución (**gramos de azúcar / gramos de solución**), indicando el error experimental de cada medición.
- 2) Busque en qué intervalos la curva es lineal y calcule las correspondientes pendientes.
- 3) Estime el error de las pendientes.

**Parte 7:** Realización de un informe.

Escriba un informe de la experiencia realizada que posea la siguiente información:

- Título
- Introducción (describiendo brevemente los principios físicos involucrados)
- Descripción detallada del dispositivo experimental (con esquema)
- Una descripción detallada de cómo se realizó cada medición
- Mediciones / Tablas
- Gráficos
- Cálculos
- Cálculos de errores
- Comentarios finales
- Conclusiones

Y cualquier otra información que considere relevante.