



## Resumen de las actividades

1. Introducción
2. Demostración y práctica del análisis químico
3. Calibración
4. Debate y solución de problemas
5. Repaso

## Objetivos de aprendizaje

Cuando finalice esta sesión, los participantes serán capaces de:

1. Mostrar los procedimientos de análisis químico.
2. Explicar la importancia que tiene calibrar los equipos.

### Preparación y materiales

- Actividad: Demostración y práctica del análisis químico
- Muestras para análisis recolectadas por los participantes
- Muestra de agua con una gota de cloro añadida para la demostración del comparador
- Apunte: Formulario de registro de datos, disponible en el apéndice 3 (1 página; imprima algunas copias)
- Comparadores de color, discos y reactivos para analizar: fluoruro, nitrato, hierro, manganeso y cloro
- Cubetas cuadradas para el comparador de color (20-25 unidades)
- Triturador para los comprimidos de los reactivos (dos por puesto, aproximadamente 10)
- Pipetas descartables, sin esterilizar (dos por puesto)
- Turbidímetro digital, medidor digital de pH o medidor digital de conductividad (opcional)
- Soluciones calibradoras de pH (pH 4, 7 y 10) o estándar de conductividad (opcional)
- Vaso de precipitado o vaso para muestras, para enjuagar y almacenar el medidor de pH (opcional)
- Frascos lavadores con agua destilada para enjuagar (1 por mesa)
- Tiras reactivas (p. ej.: para cloro, pH o multiparámetro)
- Cestos con tapa para residuos húmedos y secos (1 set por mesa)
- Kit de análisis de arsénico (opcional)
- Preparación: Imprima los procedimientos de análisis para cada puesto, disponibles en el apéndice 5.
- Arme los puestos de análisis. Consulte el final de esta lección para ver un ejemplo de disposición.
- Estándares de calibración para la demostración del medidor digital (opcional)

### Lecturas recomendadas

- Resumen técnico: Análisis de aspectos químicos del agua de consumo

## Introducción



1. Pregunte: "¿Qué aspectos químicos les interesa más analizar en las muestras y por qué?".
2. Divida a los participantes en grupos pequeños de dos o tres personas. Deles a los grupos unos minutos para debatir.
3. Pídales a los participantes que compartan sus ideas con todo el grupo.
4. Recuérdeles que es muy difícil y costoso analizar la presencia de todas las sustancias químicas y que es mejor centrarse en las prioritarias identificadas por la OMS.
5. Presente los objetivos de aprendizaje o haga un resumen de la lección.

90 minutos

## Demostración y práctica del análisis químico



1. Explique: "Harán análisis químicos usando un comparador de color y otros equipos (opcional). Trabajarán en grupos pequeños de dos o tres personas y se moverán por los puestos de análisis montados para los distintos parámetros químicos".
2. Invite a los participantes a que se reúnan alrededor de la zona de análisis para ver una demostración del procedimiento usado en el caso del comparador de color.
3. Explique: "El propósito de tener una muestra en blanco es compensar el color existente en la muestra de análisis". *Consejo para el capacitador: si hay suficientes cubetas, cada persona debería transportar su propia cubeta con muestra en blanco. Será la misma en cada análisis.*
4. Muéstrela a todo el grupo el procedimiento para utilizar el comparador de color, usando la muestra de cloro preparada.
5. Entregue las muestras para análisis recolectadas y aportadas por los participantes.
6. Indíqueles a los grupos que vayan hacia uno de los puestos, lean las instrucciones que figuran allí y comiencen con el análisis. Los participantes deberían terminar el procedimiento de cada puesto antes de pasar al siguiente.
7. Muestre cómo usar el medidor de pH u otros equipos de análisis en los grupos pequeños de cada puesto (opcional). Recomiéndeles a los participantes que sigan las instrucciones propias de sus tiras reactivas y medidores digitales. Oriéntelos si fuera necesario.
8. Recuérdeles a los participantes que deben anotar los resultados en los formularios de registro de datos (las mismas hojas que usaron para la práctica del análisis microbiológico).

**Puntos clave**

- Los tubos con muestras en blanco van en el lado izquierdo del comparador (depende de cada dispositivo) o en la posición de muestra en blanco.
- Cada disco de color tiene unidades exhibidas a un costado y se las debería consultar antes de registrar los resultados.
- Es necesario colocarse frente a una buena fuente de luz, rotar el disco hasta que los colores coincidan y registrar los resultados de la ventana inferior derecha.
- Si las lecturas del análisis se ubican en el extremo superior de la escala de discos de colores, los resultados superan el rango del instrumento. Se debe diluir la muestra y volver a analizarla.

**10 minutos****Calibración**

1. Explique por qué es necesario calibrar los equipos de análisis.
  - Para garantizar que los resultados sean uniformes y válidos.
  - Para garantizar que el equipo funcione correctamente.
  - En general, es necesario calibrar los instrumentos digitales/electrónicos.
2. Pregunte: "¿Qué equipos se deben calibrar en el análisis de la calidad del agua?".
  - Los medidores digitales, entre ellos los medidores de pH, SDT, CE, turbidez, fotómetros, etc.
  - Las incubadoras (algunas tienen calibraciones internas; consulte las especificaciones)
3. Si hubiera tiempo suficiente, muestre cómo calibrar un medidor de pH o un turbidímetro siguiendo las instrucciones y especificaciones del fabricante (opcional).

**10 minutos****Debate y solución de problemas**

1. Invite a los participantes a que vuelvan al salón de clases. *Consejo para los capacitadores: las personas finalizarán los análisis químicos en distintos momentos; por eso, realice esta actividad después de un receso, como una opción.*
2. Pregunte: "¿Qué resultados no se ajustaron a los valores de referencia de la OMS que figuran en los formularios de registro de datos?". Anote los resultados que no se hayan ajustado a los valores de referencia (o los estándares nacionales) en una hoja de rotafolio para debatir al respecto.
3. Dirija el debate sobre los resultados que no se hayan ajustado a los valores de referencia o que tengan valores inusuales. Deles unos minutos para explorar ideas.
4. Pregunte: "¿Por qué otros motivos podrían darse estos resultados?".
  - Se usaron los reactivos o discos equivocados.
  - No se respetaron los procedimientos.

- No se usó una muestra en blanco.
  - Se usaron las unidades equivocadas (algunos discos comparadores, como los de manganeso, tienen unidades expresadas en ppmm y no en ppm; por eso, podría parecer que los resultados superan los valores de referencia).
  - Se presentaron dificultades con la comparación visual.
5. Recuérdeles a los participantes que este es un punto único en el tiempo y que se precisarían más análisis para verificar los resultados.



## Repaso

1. Jueguen al juego "¿Cómo se llama este elemento?".
2. Junte distintos elementos de la actividad de práctica del análisis químico, p. ej.: comparador de color, cubetas, pipetas, reactivos, trituradores, medidor de pH, tiras reactivas, disco de color, soluciones calibradoras de pH, frascos lavadores.
3. Sostenga los elementos de a uno por vez.
4. Pregunte: "¿Cómo se llama este elemento? ¿Para qué se usa?". *Consejo para los capacitadores: tenga dos bolsas de caramelos a mano para premiar las respuestas correctas, a fin de fomentar la participación.*

Este documento es de contenido abierto y está elaborado bajo la licencia [Creative Commons Atribución-Compartir Igual 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/). Consulte las guías de CAWST para distribuir, traducir, adaptar o citar los recursos de CAWST ([resources.cawst.org/cc](https://resources.cawst.org/cc)).



# Puestos de análisis químico

Apunte

## Ejemplo de disposición de los puestos de análisis

