

**Isabel Julia Veitia Arrieta**  
**Ena Machado Bravo**  
**Maykel Lázaro Seijo Fernández**

# *Las tareas experimentales* **en la enseñanza de la Química.** **Una experiencia valiosa**

## Resumen

El estudio teórico de los modelos investigativos en las ciencias naturales; las concepciones de la didáctica especial de la enseñanza de la Química respecto al experimento químico docente y sus formas de organización, constituyen los fundamentos en que se sustenta el procedimiento para diseñar las tareas experimentales considerando como invariantes pedagógicas: objetivos, información, vías de solución, variables a controlar y objeto, en la disciplina Química General.

## Introducción

El procedimiento para diseñar las tareas experimentales en la disciplina de Química General tiene en cuenta la clasificación de las tareas, tipología del experimento químico docente (demostración, experimento de clase y práctica de laboratorio) y su estructuración considerando condiciones y demandas en función de las acciones de orientación, ejecución y control en vínculo con la profesión.

El estudio de los fenómenos en las condiciones propias del aula y de los laboratorios, separándose de la naturaleza circundante, constituye un arma valiosa del poderoso método experimental de las ciencias naturales. El experimento docente en la escuela es un reflejo del método científico de estudio de los fenómenos químicos; por eso, aunque no se identifica exactamente con el experimento científico, le son propios determinados elementos fundamentales de este.

El objetivo de este trabajo es presentar un procedimiento de cómo diseñar las tareas experimentales en la disciplina de Química General.

## Desarrollo

La química es una ciencia experimental, por lo tanto, en su enseñanza la actividad práctica está íntimamente relacionada con el experimento docente vinculado a su objeto de estudio, las sustancias y sus transformaciones en otras sustancias.

*“... Por las costas de oriente y occidente...”*



### Las tareas experimentales y su clasificación

Las tareas experimentales desempeñan un papel fundamental en el enfoque investigativo de las diferentes formas organizativas del experimento químico docente y en el desarrollo de las habilidades. Pueden tener diferentes niveles de complejidad y estar relacionadas con el desarrollo de habilidades operacionales o técnicas que necesitan de reiteración para su consolidación, con problemas químicos docentes donde la interrelación de los aspectos cualitativos, cuantitativos, teóricos y experimentales permiten buscar una solución adecuada. En la solución de las tareas experimentales pueden emplearse programas de computación interactivos.

Se consideran como un problema cuando el método de solución es desconocido por los alumnos que necesitan de deducciones lógicas a partir de conocimientos prácticos y teóricos para buscar la vía adecuada. La búsqueda de las vías de solución en un problema experimental resulta compleja, pues integra conocimientos teóricos y prácticos, así como habilidades generales y experimentales.

- Experimentos dirigidos fundamentalmente a la introducción y estudio de una técnica experimental nueva.
- Experimentos dirigidos al estudio de un contenido dado.
- Experimentos que combinan la introducción de técnicas experimentales y el estudio de nuevos contenidos.

Para la clasificación de las tareas experimentales se proponen las siguientes invariantes pedagógicas: objetivos, información, vías de solución, variables a controlar y objeto químico, las cuales tienen una interdependencia.

El objeto químico en la propuesta será el objeto material, materializado el ideal sobre el que recaen las acciones experimentales y teóricas para la solución de las tareas. Está determinado por los conceptos más generales que sirven de líneas directrices en los programas de Química General: sustancia, reacciones químicas, disoluciones y el laboratorio como objeto de estudio.



Figura 1. Reacciones químicas



Atendiendo al objeto químico, las tareas experimentales, para la Química General, se clasifican en:

1. Tareas relacionadas con la preparación para el laboratorio.
  - Identificación y manipulación de útiles.
  - Aplicación de operaciones y técnicas experimentales básicas.
  - Montaje y pruebas de aparatos, etcétera.
2. Tareas relacionadas con las reacciones químicas.
  - Interpretación, comprobación y aplicación de las leyes.
  - Interpretación, determinación y aplicación de conceptos básicos de cinética, termoquímica, equilibrio químico, equilibrio iónico y oxidación reducción.
  - Comprobación de la ocurrencia de las reacciones químicas mediante sus manifestaciones.
  - Comprobación y determinación de la energía involucrada en las reacciones.
3. Tareas relacionadas con las disoluciones.
  - Clasificación de los sistemas dispersos.
  - Preparación de disoluciones.
  - Preparación de disoluciones saturadas, no saturadas y sobresaturadas.
  - Determinación experimental de la concentración y composición.

### Diseño de las tareas experimentales en química general

Las acciones de orientación en el caso del experimento de clase y la práctica de laboratorio se corresponden con: comprensión del objetivo preciso de la actividad, determinación del objeto de experimentación y su modelación, determinación de los posibles cambios en el sistema y de las variables objeto de observación y/o medición, respuesta anticipada del experimento (hipótesis), planificación del experimento (esquema lógico de acciones, diagrama de flujo, cuadro de diseño del experimento, etcétera), selección de la vía para procesar la información.

Durante la realización se considera la ejecución de las acciones propuestas, anotaciones realizadas de las observaciones y/o medición, formas de procesar la información, relaciones entre las variables observadas, descripción a partir de las anotaciones y procesamiento de la información, análisis de los resultados parciales y finales, aceptación o no de la hipótesis o respuesta teórica anticipada. En el control se considera la relación entre los resultados del experimento y el objetivo de la actividad, valoración de los posibles errores cometidos en la experimentación, relaciones entre las variables, aceptación o no de la hipótesis formulada o respuesta anticipada y la propuesta de nuevas tareas. (Anexo I)



Anexo I: Procedimiento para diseñar las tareas experimentales



## Ejemplos de tipos de tareas experimentales en el tema de equilibrio iónico

Es una tarea abierta teniendo en consideración las condiciones que se ofrecen del objeto de transformación (equilibrio iónico) que requieren de diferentes respuestas teóricas y experimentales, se vincula con la profesión específicamente para los licenciados en Educación Química, para este mismo tema en el programa de oncenno grado.

### Práctica de laboratorio "Equilibrio iónico"

Como profesor de oncenno grado le corresponde proponer al colectivo de asignatura, la realización de actividades en forma de experimentos de clase o demostraciones relacionadas con:

- Preparación de un buffer y comprobación de su acción reguladora.
- Demostración del efecto ion - común.
- Demostración de las propiedades ácido - básicas de las disoluciones salinas.
- Plantear ejemplos de reacciones entre electrólitos.

### Condiciones con las que se cuenta

Sustancias, disoluciones e indicadores: disoluciones de sulfato de amonio, hidrógeno, carbonato de sodio, sulfato de aluminio, ácido acético, acetato de sodio, amoníaco, cloruro de amonio, ácido clorhídrico, hidróxido de sodio, acetato de plomo (II), acetato de amonio, dicromato de potasio, cromato de potasio, nitrato de plata, ácido sulfúrico, cloruro de magnesio, cloruro de hierro (II), cloruro de cobre (II), sulfito de zinc, carbonato de sodio, indicadores anaranjado de metilo, fenolftaleína, rojo congo, bromotimol azul, rojo de metilo y papel universal.

Objetivo. Proponer actividades en forma de demostraciones o experimentos de clase relacionados con el efecto ion - común, las disoluciones buffer, hidrólisis salina y reacciones entre electrólitos, comprobación experimental para su preparación profesional.

### Contenidos precedentes

Conocimientos: electrólitos, clasificación (reglas de fortaleza y solubilidad), representación, principio de Le Châtelier-Braun, efecto ion - común, disoluciones buffer, hidrólisis salina, reacciones entre electrólitos, representación (ecuación global, iónica e iónica simplificada), aspectos cuantitativos, composición: tanto por ciento en masa, concentración: concentración de la cantidad de sustancia.

### Habilidades:

Manipulación de los útiles del laboratorio.

Comparación mediante método colorimétrico.

I. Realización de las siguientes actividades:

Tenga en cuenta en la planificación los siguientes aspectos:

- Objetivo del experimento.
- Objeto de experimentación: diferentes tipos de electrólitos, diferentes sistemas que presentan equilibrio iónico (disoluciones buffer, disoluciones salinas que presentan hidrólisis, reacciones entre electrólitos).
- Representación. Utilice las reglas de fortaleza y solubilidad, ecuaciones globales, iónicas e iónicas simplificadas.
- Respuesta anticipada con respecto a cada experimento. Propuesta de experimentos de clase o demostraciones.

Selección de útiles, disoluciones y sustancias.

Determinación de las manifestaciones observables.

Esquema con las acciones fundamentales.

a) Aspectos a considerar durante la comprobación de la actividad experimental:

- Anotación de las observaciones.
- Descripción de las anotaciones realizadas.
- Fundamentación de las conclusiones.

b) Aspectos a considerar durante la etapa de control y autocontrol:

Correspondencia de los resultados con los objetivos de cada experimento y con la respuesta anticipada.

II. Planificación de la clase considerando las orientaciones recibidas con respecto a la introducción, desarrollo y conclusiones.

III. Bibliografía.

### Conclusiones:

- La tarea experimental y las invariantes pedagógicas: objetivos, información, vías de solución, variables a controlar y objeto químico permiten establecer una tipología para las mismas que facilitan su diseño.
- El procedimiento para diseñar las tareas experimentales en la disciplina de Química General tiene en cuenta la clasificación de las tareas, tipología del experimento químico docente (demostración, experimento de clase y práctica de laboratorio) y su estructuración considerando condiciones y demandas en función de las acciones de orientación, ejecución y control en vínculo con la profesión.



## Referencias

- Colectivo de autores (1990). *Libro de texto de 11no grado*. La Habana. Editorial Pueblo y Educación.
- García, L.; López, F; Moreno, G., et al (2018). *El método experimental profesional en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Química General para los estudiantes de la carrera de ingeniería mecánica*. Revista Cubana de Química, 30 (2).
- García, D.; Leyva, J. y Guerra, Y. (2017). *Cuadro de diseño del experimento para resolver tareas experimentales de Biología*. Revista Varela, 17 (48), 364 - 378.
- Hernández, L. (2019). *Concepción didáctica para el tratamiento de la práctica de laboratorio de Química General*. Santa Clara.
- Hernández, L.; Machado, E.; Martínez, E., et al (2018). *La práctica de laboratorio en la asignatura Química General y su enfoque investigativo*. Revista Cubana de Química, 30 (2), 4-5.
- Machado, E. (2005). *Estrategia didáctica para integrar las formas del experimento químico docente con un enfoque investigativo*. La Habana. Instituto Superior Pedagógico Félix Varela Morales.

## Ficha de autores

**Lic. Maykel Lázaro Seijo Fernández: [mseijo@uclv.cu](mailto:mseijo@uclv.cu)**

Cuba. Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas. Profesor de la carrera Licenciatura en Educación Química, Profesor asistente.

**Dra. Ena Machado Bravo: [embravo@uclv.cu](mailto:embravo@uclv.cu)**

Cuba. Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas. Profesora de la carrera Licenciatura en Educación Química, Profesora titular y consultante. Doctora en Ciencias Pedagógicas.

**Dra. Isabel Julia Veitia Arrieta: [iveitia@uclv.cu](mailto:iveitia@uclv.cu)**

Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas, Profesora titular y consultante. Doctora en Ciencias Pedagógicas.

Participante activa de los eventos Premios ILCE y colaboradora de la Revista.

## Hagamos teatro



En este taller se plantearán los elementos básicos de la actividad teatral para que las y los docentes adquieran habilidades socioemocionales y herramientas didácticas, que les ayudarán en el desarrollo de actividades creativas, que estimulen su potencial expresivo e imaginario dentro del aula y en su vida personal.

Con este taller las y los docentes reflexionarán su rol en el aula en cuanto a su manejo corporal, oral y espacial, además, les ayudará a romper resistencias que ha generado a través de los años, como hablar en público y salir de su zona de confort.

### Temas principales:

- Se abre el telón
- ¡Sé contar historias!
- La improvisación
- El teatro en el aula

### NOTA:

Este taller se imparte a través de convenios. Consultar con el equipo de la **Unidad de Innovación**.