



## Los trabajos prácticos en los cursos de formación de profesores

Hernández Millán Gisela <sup>1</sup>, Carrillo Chávez Myrna <sup>1</sup>, López Villa Norma Mónica <sup>1</sup>, Nieto Calleja Elizabeth <sup>1</sup>, Pedrero Hernández Gabriela <sup>2</sup>.

### Resumen

En este trabajo se presentan los resultados obtenidos al impartir un curso relacionado con los trabajos prácticos, dirigido a profesores de nivel básico. Se enfatiza la importancia de promover el enfoque de indagación, así como el desarrollo de la argumentación, como una habilidad a desarrollar en las aulas de ciencias. A partir de una demostración experimental sencilla se discuten los objetivos de aprendizaje, se promueve la formulación de preguntas, se analizan los alcances explicativos y el manejo de variables y se diseñan experimentos. Los profesores se involucraron de manera entusiasta en la propuesta, debido, sobre todo, a que las preguntas que contestaron con las actividades experimentales surgieron de sus propios intereses.

**Palabras clave:** trabajos prácticos formación de profesores

### Introducción

La Facultad de Química de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), promueve la actualización de los profesores de los niveles básico y bachillerato, a través de la Coordinación de Extensión Académica. En este contexto, hemos participado desde hace varios años en el diseño e implementación de algunos módulos que forman parte de los diplomados y maestrías, dirigidos a profesores de los niveles antes mencionados.

Sin duda los trabajos prácticos juegan un papel trascendental en la enseñanza de las ciencias experimentales, pues proporcionan una oportunidad única para que los estudiantes aprendan acerca de la ciencia y construyan nuevos conocimientos, de ahí la importancia de que los profesores conozcan las diversas propuestas que se presentan en la literatura. El curso se diseñó haciendo énfasis en que es fundamental incorporar diversas estrategias, que serán de utilidad en el aula y que los profesores-alumnos diseñen sus trabajos prácticos, utilizando la indagación, promuevan la argumentación y pongan el foco en el trabajo colaborativo.

En dicho curso se realizaron actividades que tuvieron como ejes a los contenidos disciplinares: *clasificación de la materia, métodos de separación de mezclas y naturaleza corpuscular de la materia*. Como parte del programa se desarrolló el tema *trabajos prácticos*, donde se reflexionó sobre los diferentes enfoques que existen al respecto, Caamaño (2004): experimentos de aula, trabajo por



proyectos, actividades *predice, observa y explica (POE)*, y trabajos por indagación autónoma y dirigida.

Algunos de los propósitos de este curso fueron:

- Reflexionar sobre la problemática subyacente en la enseñanza de las ciencias naturales, considerando las concepciones alternativas de los alumnos respecto a algunos conceptos centrales de la disciplina.
- Estudiar algunos conceptos centrales de la disciplina (los ya mencionados).
- Compartir con docentes estrategias que pueden apoyar la enseñanza de las ciencias naturales, haciendo énfasis en las actividades experimentales por indagación y fomentando la argumentación.

Según Hofstein (2004), la indagación es una actividad multifacética que implica hacer observaciones, examinar información de diversas fuentes, formular preguntas concretas, planear investigaciones, revisar lo que se conoce a la luz de la evidencia experimental, usar herramientas para recolectar, analizar e interpretar datos, hacer predicciones, proponer respuestas, explicaciones y comunicar los resultados. Asimismo, requiere la identificación de los supuestos, el uso de pensamiento lógico y crítico y la consideración de explicaciones alternativas.

Por otro lado, la argumentación que es la habilidad de elaborar discursos orales y escritos en los que se aporten pruebas y razones con la finalidad de convencer a otros de alguna conclusión u opinión entre diferentes posibles, es una competencia muy importante en la ciencia que debería ser desarrollada en las aulas de estas disciplinas y en la cual se hizo énfasis durante todo el módulo.

### **Metodología**

Durante el curso hubo actividades individuales y grupales, dado que consideramos que es muy enriquecedor el trabajo colaborativo. Se promovió la participación de todos los profesores asistentes y para la evaluación, además de la asistencia a todas las sesiones, se solicitó un portafolios de evidencias, mismo que fue entregado el último día de la sesión. Como trabajo final, cada equipo desarrolló una propuesta experimental en la que incorporaron alguna de las estrategias estudiadas durante el curso.

A continuación, describimos sólo una de las actividades realizadas bajo el enfoque de indagación propuesto por Hofstein (2004).

Cada uno de los grupos trabajó de la siguiente manera:

1. Se realizó una demostración experimental que consistió en colocar al mismo tiempo una tableta efervescente en dos recipientes: uno con agua



fría y otro con agua caliente (**etapa pre-indagatoria**). Se solicitó al grupo que observara con atención el experimento y luego describieran por escrito sus observaciones.

2. Cada maestro describió detalladamente lo que observó y como tarea por equipo se eligieron las observaciones más relevantes.
3. A partir de dichas observaciones, cada equipo formuló preguntas relacionadas con lo que les gustaría saber o en lo que querían profundizar respecto a la disolución de una tableta efervescente (**etapa indagatoria**).

En esta etapa fue necesario analizar los tipos de preguntas elaboradas para definir cuáles de ellas podían ser contestadas mediante la realización de experimentos y cuáles no.

4. Se eligieron las preguntas de mayor interés para cada uno de los equipos que además pudieran responderse a partir de la realización de más experimentos y procedieron a elaborar una hipótesis congruente con su pregunta.
5. Luego diseñaron aquellos experimentos con los que pudieran comprobar sus hipótesis (etapa de planeación), los realizaron y posteriormente analizaron sus resultados.
6. Los resultados de cada equipo se socializaron y analizaron en una sesión plenaria. En esta etapa fue muy importante que cada una de sus conclusiones fuera debidamente argumentada.

## Resultados

Al analizar grupalmente el tipo de preguntas que surgieron, es evidente que no todas se pueden responder a través de alguna actividad experimental. De acuerdo con Hofstein (2005), hay preguntas de bajo nivel (de tipo cualitativo) y de alto nivel (de tipo cuali y cuantitativo).

Por ejemplo, preguntas como: ¿cuáles son los principales componentes de la tableta efervescente?, ¿por qué se desprenden burbujas? son preguntas de bajo nivel ya que para responderlas no se requiere de la realización de un experimento, bastaría con revisar la etiqueta del producto o realizar una investigación documental.

Después de explicar al grupo los tipos de preguntas que puntualiza Hofstein, se descartaron las anteriores por ser del tipo cualitativo.

Por el contrario, para responder a: ¿Hay diferencia si colocamos a la pastilla entera o pulverizada?, ¿Cómo influye la temperatura en la disolución de una pastilla efervescente? ¿Se obtienen los mismos resultados al colocar la pastilla en otro disolvente? O ¿cuál es la reacción que causa la efervescencia?, sí es



necesario diseñar y realizar algunos experimentos, lo que implica el manejo de variables, la elaboración de hipótesis, el registro y análisis de resultados, por ello fueron las preguntas que se eligieron para el desarrollo de esta actividad de indagación.

Aunque varios maestros reconocieron no tener práctica en el montaje de experimentos, manejo de variables y su control, se involucraron notoriamente en sus diseños. Algunos consideraron importante repetir el experimento mostrado al iniciar la sesión, bajo las mismas condiciones (tipo de matraz, tipo y tamaño de la pastilla efervescente, etcétera) y se determinaron aquellas variables que era relevante modificar para dar respuesta a sus interrogantes

Fue evidente que esta actividad fomentó el trabajo colaborativo al interior de cada equipo de profesores. El intercambio de ideas, el cuestionamiento entre pares y los esfuerzos por llegar a acuerdos en común, distinguieron a esta fase del curso.

### **Conclusiones**

Los profesores se involucraron de manera entusiasta en la propuesta, debido, sobre todo, a que las preguntas que contestaron con las actividades experimentales surgieron de sus propios intereses.

Consideramos que, gracias a esta metodología de trabajo, al interés mostrado por los asistentes y al tipo de preguntas que surgieron, se dio la oportunidad de revisar conceptos como disolución, ácido, base, reacción química y velocidad de reacción, por ejemplo; temas que surgieron naturalmente de la necesidad de interpretar la relación entre las variables de cada experimento.

La mayoría de los asistentes al curso, declaró que esta manera de trabajar ofrecía buenas posibilidades de aplicarse con su alumnos y que permitía múltiples aprendizajes en torno a conceptos específicos y que daba una buena idea de cómo se trabaja en ciencias, ya que la indagación implica contrastar la información que el aprendiz maneja con la evidencia experimental, hacer observaciones cuidadosas, aprender a plantear preguntas, diseñar experimentos, desarrollar un pensamiento lógico y crítico así como aprender a trabajar colaborativamente y a comunicar los resultados argumentándolos debidamente.

### **Referencias bibliográficas**

1. Caamaño (2004) Experiencias, experimentos ilustrativos, ejercicios prácticos e investigaciones: ¿Una clasificación útil para los trabajos prácticos? *Alambique Didáctica de las ciencias experimentales*, (39), 8 -19



**Revista Tecné, Episteme y Didaxis.** Año 2018. Numero **Extraordinario.** ISSN impreso: 0121-3814, ISSN web: 2323-0126 **Memorias,** Octavo Congreso Internacional de formación de Profesores de Ciencias para la Construcción de Sociedades Sustentables. Octubre 10, 11 Y 12 de 2018, Bogotá

2. Hofstein (2004). The laboratory in chemistry education: thirty years of experience with developments, implementation, and research. *Chemistry Education Research and Practice*, 5(3), 247-264.
3. Hofstein A., Shore R. and Kipnis M. (2005), Developing Students Ability to ask Moore and Better Questions Resulting from Inquiry-Type Chemistry Laboratories, *Journal of Research in Science Teaching*, 42(7), 791-806.