



# PPDQ Boletín



UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA  
NACIONAL

Educadora de educadores

No. 38

Revista del Sistema de Práctica Pedagógica y Didáctica del Departamento de Química.

Bogotá D. C. Agosto de 2002

## Pedagogía y Didáctica

### EL TRABAJO DE LABORATORIO: UN MITO »

Martha Judith Huertas Valencia «

#### Introducción

**E**l trabajo de laboratorio es una actividad distintiva de la enseñanza de las ciencias, sin embargo el papel que éste desempeña en la actividad educativa no está claro aún, aunque se hable de su importancia, no se tienen argumentos suficientes que determinen su verdadera función. Algunas investigaciones, incluso, han demostrado que los objetivos que se proponen para el trabajo de laboratorio, difícilmente se pueden lograr con su realización, otras inclusive han negado a calificarlo como una pérdida de tiempo (Hofstein y Luneta, 1982; Pickering, 1980, Toothacker, 1983).

» Trabajo presentado en el Seminario de Pedagogía y Didáctica.

« Estudiante del Departamento de Química de la U. P. N

#### EN ESTA EDICIÓN

- El trabajo del laboratorio: un mito	1
- Lavoisier: la historia de un proceso	4
- La química: ¿Ciencia enseñable? ¿Ciencia aprendible? Una posibilidad	7
- Los plásticos verdes: son la solución?	11
- La resolución de problemas	12
- El trabajo experimental: una revisión	17
- Políticas y reformas educativas	20

#### EL COLECTIVO

*Hoy en día no puede hablarse de un solo tipo de aprendizaje. Históricamente este proceso ha sido objeto de estudio y ocupación de los psicólogos, en particular de los de la educación. Algunas incursiones al respecto han realizado sicólogos y filósofos.*

*Esas distintas versiones de aprendizaje, parece, se mantienen en el contexto de lo idiosincrático, enmarcadas en el paradigma de que él es estrictamente individual: Nadie puede aprender por otro. Tal afirmación es la que valida el modelo de evaluación cuyas pruebas habitualmente deben resolver los estudiantes individualmente. Esta posición entraría en contradicción con la concepción actual de que las ciencias experimentales han sido y son construcciones comunitarias de los especialistas del que forman parte aquellos, que desde sus saberes tecnológicos participan en la construcción de los instrumentos demandados.*

*Si se admite esta convicción, entonces el trabajo en el aula habría de propiciar la simulación pedagógica y didáctica de las comunidades científicas y para ello habría que hacer tránsito hacia una concepción de aprendizaje como una construcción del colectivo aula. Ello implicaría un cambio radical en la educación en ciencias.*

*Es este un tema que amerita una discusión de fondo. Permitiría la transformación de la práctica pedagógica y didáctica. Lo invitamos a participar en esa discusión*

PPDQ- Equipo Pedagógico



BOLETÍN No 38 AGOSTO DE 2002

### EQUIPO PEDAGÓGICO

**TOMÁS F. GRACIA DÍAZ. MQ**  
Jefe del Departamento

**PEDRO NEL ZAPATA. MDQ**  
**ROYMAN PEREZ MIRANDA. MDQ**  
**JULIA GRANADOS DE HERNÁNDEZ. MI**  
**DORA TORRES SABOGAL. MDQ**  
**MARTHA ESPÍCIA AVILEZ. EDQ**  
**WILFREDO VÁSQUEZ ROMERO. MI**  
**LUIS ABEL RINCÓN MORA. ME**

Diseño: **LARM**

Corrección: **Iván Rincón Pabón**  
Publicación: **Talleres de la UPN.**

**Universidad Pedagógica Nacional**  
**Bogotá D. C.**

Aunque recibe el apoyo casi universal del colectivo de profesores de ciencias (Hodson 1994), son pocas las investigaciones que se han realizado, para obtener evidencias convincentes de la eficacia y efectividad de su empleo en la enseñanza de las ciencias.

#### Para qué se realiza el trabajo de laboratorio?

En algunas investigaciones, se ha preguntado a los profesores cuál es el objetivo del trabajo de laboratorio y desafortunadamente, no hay consenso, situación que también se presenta cuando se cuestiona acerca del aporte específico de éste a la educación científica.

Hodson (1993 y 1994) agrupa en cinco categorías generales, las respuestas obtenidas al preguntar a los profesores las razones para hacer participar a los estudiantes en esta actividad. Estas son:

1. Para motivar, mediante la estimulación del interés y la diversión
2. Para enseñar las técnicas de laboratorio

3. Para intensificar el aprendizaje de los conocimientos científicos
4. Para proporcionar una idea sobre el método científico y desarrollar la habilidad en su utilización
5. Para desarrollar determinadas actitudes científicas, tales como la consideración con las ideas y sugerencias de otras personas, la objetividad y la buena disposición para no emitir juicios apresurados.

En cuanto a la motivación, se ha encontrado que el porcentaje de estudiantes que muestran algún grado de interés por el trabajo de laboratorio no supera el 60%. Un estudio sobre el trabajo de laboratorio realizado en un curso de Bioquímica, mostró que solo el 50% de los estudiantes muestra interés por el mismo (Tremlett 1972). Otra investigación en dos institutos de Australia, revela que solo 30 de 86 estudiantes, consideraron que era la actividad que más les gustaba. Estudios realizados por Lynch y Ndyetabura (1984) muestran que el interés en él, decrece con la edad.

Frente a la adquisición de habilidades planteada en los objetivos mencionados, se presentan dos posiciones; la primera relaciona la adquisición de una serie de habilidades generalizables y libres de contenido, que se cree que son transferibles a otras áreas de estudio y válidas para todos los estudiantes como medio para enfrentar los problemas cotidianos, frente a lo que Hodson expone que difícilmente por ejemplo, el usar una pipeta y una bureta correctamente haciendo un análisis volumétrico, se pueda transferir a un contexto de laboratorio en el que se va a emplear un osciloscopio y más difícil aún a una situación de la vida diaria, ajena al laboratorio. En la segunda, se afirma que es posible desarrollar la destreza y las técnicas de investigación básicas consideradas esenciales para futuros científicos y técnicos. Se expone que esta segunda posición es éticamente dudosa, ya que requeriría que la educación de todos los niños estuviera subordinada a las necesidades percibidas de los pocos que lleguen a estudiar ciencias.

Existen además estudios que demuestran que el tipo de experiencias prácticas que se presentan no dan lugar a la adquisición de ninguna de tales destrezas (APU 1982,1985, Toothacker 1983, Newman 1985). Investigaciones realizadas por Millar (1989) y Klopter (1990), revelan que es

frecuente que el trabajo práctico individual se torne contraproducente y dé lugar a una comprensión incoherente y distorsionada de la metodología científica.

Para el desarrollo de actitudes científicas, Hodson (1994) plantea que los jóvenes necesitan ver que los científicos pueden ser afectuosos, sensibles, divertidos y apasionados, además de diligentes y persistentes. En 1961, Roe sugirió que los científicos no poseen características tales como la objetividad, la imparcialidad y una disposición para considerar otras ideas y sugerencias, evitando juicios apresurados, aunque ellos lo crean.

Mahoney (1979) por su parte, declara que los científicos suelen trabajar de una manera ilógica. sobre todo cuando se trata de defender su propio punto de vista, son selectivos a la hora de informar de su trabajo y en ocasiones distorsionan o suprimen datos (Holton 1986) y que se aferran tenazmente a sus ideas aún cuando los datos contradictorios sean abrumadores. ¿Es posible pues, pretender crear en los estudiantes actitudes científicas estereotipadas, cuando en realidad ni la mayoría de los mismos científicos las poseen? .

Por otra parte Hofstein y Luneta (1982), afirman que muchos de los objetivos de las prácticas que se emplean en los informes de los años setenta, son los mismos que los planteados en un curso de ciencias de la actualidad.

Woolnough y Allsop (1985) proponen que el trabajo práctico posee tres objetivos fundamentales y para cada uno proponen una clase distinta de trabajo práctico:

1. Ejercicios: diseñados par desarrollar técnicas y destrezas prácticas
2. Investigaciones: en las que los estudiantes tienen la oportunidad de enfrentarse a tareas abiertas y ejercitarse como científicos que resuelven problemas
3. Experiencias: en las que se propone que los alumnos tomen conciencia de determinados fenómenos naturales.

Consideran que, además, en ningún caso el objetivo del trabajo de laboratorio debe ser el de reforzar y comprobar la teoría correspondiente.

Para esto, dicen que es más efectiva la demostración del profesor.

### Eficiencia del trabajo de laboratorio

Se han realizado diversos estudios que han comprobado la eficiencia del aprendizaje siguiendo un método de trabajo práctico, con otros que han seguido metodologías más convencionales de enseñanza y los resultados no son positivos; en el mejor de los casos, se ha mostrado igual de eficiente que los métodos convencionales de instrucción (Luneta y Hofstein 1982, claxon y Wright 1992). En alguna ocasión se llegó incluso a constatar que puede llegar a ser menos útil en lo que concierne al aprendizaje de conceptos, que otras estrategias como las demostraciones realizadas por los profesores Thijs y Bosch (1995).

En el único aspecto en el que el trabajo de laboratorio muestra eficiencia, es el moderado éxito que produce en la enseñanza de técnicas de medida y en la mejora de la destreza manual de los estudiantes (Bryce y Robertson 1985; Hegarty Hazel 1990; Stawínsky 1986), habilidades que podrían ser adquiridas por medio de otro tipo de actividades manuales.

Un estudio comparativo entre estudiantes de dos instituciones diferentes, mostró que aunque en uno de ellos el tiempo empleado para las prácticas de laboratorio era mayor, los estudiantes seguían manteniendo las mismas ideas erróneas, que aquellos que dedicaban poco tiempo a las prácticas, con lo cual no se observa un mayor rendimiento de cambio conceptual, con las mismas.

### Consideraciones

A pesar de las diversas investigaciones que se han realizado respecto al trabajo de laboratorio, no se ha dado un soporte empírico sólido para el papel del mismo en la enseñanza de las ciencias.

Es necesario tener en cuenta que los resultados de la mayoría de investigaciones realizadas no pueden ser generalizados y aplicados a cualquier ámbito, ya que muchos de estos trabajos emplean instrumentos de medida inadecuados, no especifican el rango de aplicación, no se emplea una descripción detallada del tipo de práctica realizada y las variables que pueden afectar el



instrumento de medida utilizado.

Por la tanto, se pueden seguir planteando posiciones intuitivas frente al trabajo del laboratorio, o nos acogemos a los resultados de las diferentes investigaciones, ya que las condiciones y contextos son muy diferentes. Es importante que se evalúe el papel o la función que desempeña el trabajo de laboratorio en la enseñanza de las ciencias, realizar investigaciones adecuadas que permitan interpretar la situación actual de las mismas y establecer la relación que tienen con el aprendizaje. Considerar los distintos tipos de prácticas que se realizan, los objetivos que se persiguen y el currículo en el cual se integran.

#### BIBLIOGRAFÍA

BARBERA, O y V ALDÉS P. (1996). El trabajo práctico en la enseñanza de las ciencias: una revisión. Revista enseñanza de las ciencias. v. 14, N°: 3.

GONZALEZ, Eduardo. (1992). ¿Qué hay que renovar en los trabajos prácticos? Revista enseñanza de las ciencias. V. 10, NQ 2.

HODSON, D. (1994). Hacia un enfoque más crítico del trabajo de laboratorio. Revista enseñanza de las ciencias. V. 12, NQ 3.

### LAVOISIER: LA HISTORIA DE UN PROCESO "

Beatriz Helena Herrera Alecina "'

**E**n contadas ocasiones surgen inquietudes sobre cómo fue que los grandes científicos y pensadores llegaron a formular leyes, inventar conceptos y más aún, en el ámbito de la ciencia, su evolución.

Es básico tener conocimientos científicos en un área determinada (si estamos en este contexto) pero no se puede desconocer la importancia de la evolución histórica de cómo se llegó a plantear la hipótesis, su desarrollo y para planteamiento de teorías, leyes o simplemente concepto que en la actualidad, sólo describe un fenómeno, un proceso, un significado -científicamente hablando- y que es completamente cotidiano y entendible en ese campo.

Es por ellos que en esta ocasión, se propone

remontar una parte de la historia de la química haciendo referencia a uno de los grandes científicos como lo fue Antonie-Laurent Lavoisier.

Para hablar sobre su destacada participación en lo que hoy se conoce como la química moderna, necesariamente se ha de ubicar en su época, su vida y para información no sólo es llamado el *Padre de la Química Moderna* por sus investigaciones sobre la combustión, la composición del agua y resultados y evidencias que se oponían a la teoría del flogisto, sino por muchos más aportes que influyeron de manera determinante en las leyes y teorías actuales.

En primer lugar, conocer un poco acerca de él, de cómo se fueron dando los acontecimientos que son más importantes dentro de su vida, para ir haciéndose una idea de la imborrable huella que dejó como persona y hombre de ciencia.

Lavoisier, nació el 26 de agosto de 1743 en París, orientado por su familia a seguir carrera de derecho, recibió una magnífica educación en el College Mazarino, en donde no sólo adquirió los fundamentos científicos, sino también una sólida formación humanística. En 1708 presentó una serie de artículos sobre análisis de aguas y fue admitido en la academia de Ciencias. Casó con Marie Paulze en 1771, quien fue su colaboradora en la traducción al inglés de varios de sus artículos. Un año antes, se había ganado una merecida reputación entre la comunidad científica de la época al demostrar la falsedad de la antigua idea, sostenida incluso por Robert Boyle, de que el agua podía ser convertida en tierra mediante sucesivas destilaciones. La especulación acerca de la naturaleza de los cuatro elementos lo llevó a emprender una serie de investigaciones sobre el papel desempeñado por el aire en reacciones de combustión. Ocupó diversos cargos públicos, incluidos los de director estatal de los trabajos para la fabricación de la pólvora en 1776, miembro de una comisión para establecer un sistema uniforme de pesas y medidas en 1790 y comisario del tesoro en 1791. Lavoisier trató de introducir reformas en el sistema monetario y tributario francés y en los métodos de producción agrícola.

En el ámbito científico contribuyó con valiosos aportes a la química. Realizó los primeros experimentos químicos realmente cuantitativos.