

Comentarios sobre el discurso químico en la escuela

Dagoberto Cáceres Rojas
José A. Muñoz Castillo



Universidad Nacional de Colombia

**Programa de Fortalecimiento de la Capacidad
Científica en la Educación Básica y Media**



540.1

C118c

Cáceres Rojas, Dagoberto, 1938-

Comentarios sobre el discurso químico en la escuela / Dagoberto Cáceres Rojas, José A. Muñoz Castillo. - Bogotá: Universidad Nacional de Colombia. Programa de Fortalecimiento de la Capacidad Científica en la Educación Básica y Media RED, 2002.

p. 160

ISBN 958-97047-1-9

1. Filosofía de la química 2. Química - Educación 3. Química - Enseñanza secundaria 4. Química - Ensayos I. Muñoz Castillo José A., 1940 - II. Tít. III. Tít.: Discurso químico en la escuela

BC-CAT-ECG-20011102

Coordinador Programa RED

José Gregorio Rodríguez, profesor de la Universidad Nacional de Colombia

1ª Edición 1000 ejemplares

© Universidad Nacional de Colombia, Programa RED

Bogotá, 2002

ISBN 958-97047-1-9

Diseño de la carátula: Alejandro Mancera

Revisión de textos: Luis Fernando García Núñez

Diagramación: Yolanda Alarcón V.

Impresión: Quebecor World Bogotá S.A.

Prohibida la reproducción parcial o total de esta obra sin permiso del editor.

Impreso en Colombia

Programa RED

Ciudad Universitaria, Edificio Manuel Ancizar, Oficina 2001

Tel/Fax: 3165170

e-mail: progred@bacata.usc.unal.edu.co

<http://www.unal.edu.co/un/red>

Tabla de contenido

Presentación	v
<i>Primera parte</i> La experiencia	
Prólogo	1
Antecedentes	2
Desarrollo de los talleres	8
Elaboración del proyecto de aula	18
Conclusiones	23
Aspectos de procedimiento - operativo	24
Aspetos de forma	27
Conclusiones	27
Aplicación y seguimiento de los proyectos de aula	28
Condiciones de aplicación	28
Trabajo del profesor	30
Competente en la disciplina	30
Comprometido con el trabajo como maestro	31
CÓmodo con los métodos y estrategias que aplica	31
Tolerante con sus estudiantes y colegas	33
Logros y proyecciones de los proyectos	33
Modificaciones en el discurso químico y pedagógico	52
Manejo conceptual de la disciplina	52
Sentido de la química en el aula de clase	54
Respuesta de los directivos docentes	55
<i>Segunda parte- Demostraciones y enseñanza de la química</i>	
Prólogo	59
Introducción	60

Investigar es fácil	71
Solubilidad	77
Para reflexionar	82
Solubilidad de gases	84
Química y energía	92
Para reflexionar	102
Apéndice-reacciones químicas y energía	107
Para reflexionar. Presencia del oxígeno en el aire	110
Reacciones químicas y electricidad	114
Obtención de halógenos y propiedades	115
Apéndice A. Qué es un electrodo	128
Apéndice B. Ley de reparto	130
Apéndice C. Potencial de reducción	134
<i>Lecturas</i>	
La vida sutil	139
No hay preguntas estúpidas.....	142
El combustible limpio para automotores	144
Mol	146

Presentación

José Gregorio Rodríguez
Profesor Facultad de Ciencias Humanas
Coordinador Programa RED
Universidad Nacional de Colombia

"Las acciones propuestas y aplicadas tuvieron dos características fundamentales: un contexto disciplinar coherente y uno o más contextos que involucran la escuela, la comunidad y aún al país".

Este enunciado de los profesores Dagoberto Cáceres y José Muñoz sintetiza el propósito de este texto, el décimo tercer libro que entrega el Programa de Fortalecimiento de la Capacidad Científica en la Educación Básica y Media, RED, al país. Ellos, maestros insignes de la Universidad Nacional, que han dedicado toda su vida a la formación de los miembros de la comunidad disciplinar de la química, han querido ofrecer su mejor cosecha a la exigente tarea de la formación de profesores con el ánimo de cooperar con la cualificación de la educación básica y media.

José y Dago, como familiarmente los llamamos, ha sido varias veces reconocidos por sus exalumnos como profesores de "docencia excepcional", máximo galardón otorgado por la Universidad a sus mejores maestros y concedido mediante postulación de los estudiantes de último año. Esta obra reviste especial significado, pues decanta el fruto de largos años de alquimia material, pedagógica e intelectual; en ella se refleja una pericia ganada a través de la experiencia que da el trajín del laboratorio, sobre todo si ese lugar fue convertido en "casa de estudio" a la que acudíamos estudiantes y colegas para dialogar y buscar en los maestros la palabra sabia y el apoyo a nuestros proyectos. Sus reflexiones, venidas de un dominio disciplinar y de un profundo compromiso educativo, remiten a ricas contextualizaciones que van más allá de la ciencia y se insertan en el territorio de la ciudadanía.

La lectura del texto nos remite a sus autores como si estuvieran allí escuchándonos e interpellándonos. Su estilo sencillo, fluido, cálido, escrito para que todos podamos acceder a él, nos introduce en la doble dinámica del saber pedagógico: de una parte, nos relata su propia experiencia vivida durante casi una década en el marco del Programa RED y, de otra, nos muestra formas de hacer una docencia rica en el laboratorio.

Comentarios sobre el Discurso Químico en la Escuela se estructura en dos partes: la primera reconstruye, a manera de informe, los planteamientos, la propuesta, las actividades y los resultados de la experiencia de formación de profesores llevada a cabo, desde el campo de la química, en el contexto de

RED. La segunda está dedicada a tres demostraciones ejemplares que serán de gran ayuda para los profesores.

La experiencia se presenta en cuatro capítulos. En el primero, titulado "Antecedentes", los autores hacen unas reflexiones venidas de su saber y su experiencia pedagógica, que les permite contextualizar el problema de la deficiente formación científica de los jóvenes y su incidencia en el ejercicio de la ciudadanía libre y democrática. A partir de allí, se explicitan unos objetivos para la formación permanente de docentes, centrada la perspectiva que compartimos quienes hacemos parte del Programa RED, tal como el partir del saber disciplinar para buscar su recontextualización en procesos de construcción del saber escolar; incorporar la investigación como estrategia de formación; y acompañar in situ los procesos de innovación que los profesores impulsan en sus aulas.

El segundo capítulo centra la atención en el "Desarrollo de los talleres" que se realizaron con los profesores en la Universidad, a través de los cuales se buscó familiarizar a los asistentes con el mundo del laboratorio, lugar en el cual se articula el saber cotidiano que cada quien trae con el saber disciplinar. Las demostraciones, preparadas con cuidado y realizadas de forma rigurosa, constituyeron el mejor ejemplo pedagógico que vivieron los docentes para luego poner en práctica con sus estudiantes.

La "Elaboración del Proyecto de Aula" constituye el tema del tercer capítulo. El proceso de construcción fue exigente y sirvió para afinar asuntos de carácter disciplinar que los profesores presentaban como débiles, poner en juego sus potencialidades pedagógicas preparando las experiencias de laboratorio que propondrían a los estudiantes y atender a los aspectos formales, que tanto los experimentos como los proyectos demandan.

El cuarto capítulo, "Aplicación y seguimiento a los Proyectos de Aula", analiza las condiciones de aplicación que se dieron en los diferentes colegios, las respuestas de los directivos, los cambios en el discurso químico y pedagógico logrados, y se detiene en el trabajo del profesor, para hacer una exposición de los proyectos de varios de los participantes. Su lectura permite ubicar los contextos en los cuales se realizan las innovaciones, ubicados en regiones tan diversas como la costa Atlántica, la Pacífica, el interior del país y la misma capital; describir las experiencias, comentar los problemas conceptuales que se presentaron y escuchar los testimonios de profesores y estudiantes acerca de sus vivencias.

La primera parte culmina con las conclusiones que José y Dago hacen acerca del sentido social de la química como elemento fundamental en la formación de mentalidades científicas, básicas para la construcción de sociedades democráticas, y sobre el empleo de la demostración como herramienta pedagógica para el trabajo de aula, aceptando que sólo es un camino de los tantos que pueden explorar profesores y estudiantes para explorar el "mágico mundo alquimista que nos ha tocado vivir".

La segunda parte se inicia con una "Introducción" sobre la enseñanza de la química y, en general, de las ciencias naturales. Se resaltan como aspectos fundamentales la experimentación, la conceptualización, y la búsqueda de sentido para el estudiante y se formulan algunos criterios sobre el papel del profesor.

En un segundo apartado, "Investigar es fácil", se formulan unas ideas acerca del proceso de investigación y se invita a estudiantes y profesores a animarse a hacerlo.

Los capítulos siguientes se dedican a exponer de manera sistemática cuatro experiencias ejemplares: dos sobre "Solubilidad" (general y de gases) y dos sobre "Química y energía". Estas demostraciones introducen al lector en el tema de una manera amigable y luego le proponen varios métodos, indicando los materiales que se requieren, los reactivos, el procedimiento ilustrado con gráficos, haciendo un análisis y unas proyecciones; se indican las precauciones para trabajar con los diferentes compuestos; se proponen algunos problemas para reflexionar y se ofrece una bibliografía.

Desde una perspectiva de producción de saber pedagógico, el texto cumple dos funciones fundamentales: a) dar testimonio de procesos de innovación y cambio venidos desde la perspectiva disciplinar y articulados a una visión amplia de la formación científica de los ciudadanos, buscando que sirvan a los lectores para que tomen ideas de allí con el propósito de reflexionar sobre su práctica y apropiarse de algunas sugerencias que consideren pertinentes, y b) ofrecer alternativas prácticas para trabajar la educación científica, a partir de la incorporación de los rituales propios de construcción de una disciplina, la química, en el aula y de la explicitación de sus gramáticas básicas.

Invitamos a los profesores de ciencias a leer este libro con perspectiva crítica, para que sea posible su apropiación y se convierta en un pre-texto para el debate y la búsqueda de nuevas alternativas, que generen propuestas orientadas a cualificar la práctica y a ofrecer mejores alternativas a los jóvenes.

