

# EL TRABAJO POR PROYECTOS: ESTRATEGIA PEDAGÓGICA Y DIDÁCTICA PARA EL DESARROLLO DE LA ACTITUD CIENTÍFICA EN LOS ESTUDIANTES<sup>1</sup>

LORENA CASTILLO TOVAR<sup>2</sup>

### Resumen

El siguiente proyecto tienen como estrategia pedagógica y didáctica el trabajo por proyectos para desarrollar una actitud científica en los estudiantes de Grado 10°. Los trabajos por proyectos son motivadores para los estudiantes por que este se siente implicado y comprometido con su propio proceso de aprendizaje donde elige un tema de interés; recopila, selecciona, ordena, analiza, interpreta y realiza una presentación de la información. Las actividades anteriores pueden realizarse de manera individual o en grupo, cuyos resultados han de ser públicos los cuales pueden favorecer la elaboración de un conocimiento compartido y una actitud científica.

### Justificación

Durante mucho tiempo se han hecho escritos e investigaciones acerca de la actitud científica de los estudiantes dentro del marco educativo y los materiales (tesis, artículos, libros), han tenido gran divulgación, pero es indudable que en la enseñanza de las ciencias algunos estudiantes no se interesen por el contenido científico, es por eso que con la estrategia pedagógica y didáctica "trabajo por proyectos" se busca estimular una actitud científica en los estudiantes, hacia la química.

Se sabe que los estudiantes entran en contacto con la ciencia primordialmente de dos formas: una, directamente en la institución educativa que tiene los recursos necesarios; dos, a través de su entorno, del mundo que los rodea, de la cotidianidad en que se desarrolla.

Centrar la formación básica en el desarrollo de una actitud científica puede ser un supuesto lógico entre los profesores de ciencias, así, la

<sup>1</sup> Proyecto de Práctica Pedagógica y Didáctica II.

<sup>2</sup> Estudiante del Departamento de Química de la UPN.

presente estrategia pretende que, a través de la elaboración de proyectos de trabajo, los estudiantes elijan reflexivamente el modo como miran y explican las situaciones de la vida cotidiana, relacionándolas con las ciencias experimentales. Además, es importante tener en cuenta las concepciones de los estudiantes frente a los conceptos químicos y encaminar la educación hacia una formación científica adecuada.

### Marco Conceptual

La expresión "actitud científica" se utiliza a veces para describir las reacciones de los niños o de los estudiantes ante las ciencias como objeto de estudio y ante las actividades de los científicos. La actitud científica consiste en la duda sistemática (la imperdonable sospecha de las obviedades) y en la costumbre de sistematizar toda indagación; implica en el estudiante el desarrollo de una razonable seguridad en sí mismo y la desmitificación de los grandes científicos y de la ciencia misma.

Para lograr el desarrollo de esta actitud por supuesto es necesario que la transmitan los maestros y que sea apoyada con el estudio de la historia (epistemológica) de la ciencia (historia de los errores y paradigmas), con la lectura de biografías y autobiografías de los científicos y con la experimentación orientada más que nada a causar la curiosidad, interés y asombro, y no simplemente a la repetición de rutinas.

El segundo elemento de la actitud científica es la adquisición de una razonable cultura científica la cual consiste en la posesión de un panorama de la historia de las principales disciplinas científicas y de los procesos y estructuras del conocimiento científico.

El tercero y último elemento de la actitud científica consiste en la capacitación, formación inicial para la investigación la cual comprende el manejo de métodos y técnicas de investigación y el análisis de comunicaciones científicas.

Es por medio de la experimentación y la resolución de problemas que el estudiante va creando una actitud científica, cuando reflexiona en forma sistemática, comprende, transforma, piensa más allá del simple reflexionar que lo induce a la abstracción y a la representación del mundo, generaliza, formula hipótesis al igual que preguntas, maneja variables y se comunica. La herramienta más útil para estimular la actitud científica en los estudiantes es el trabajo por proyectos puesto que constituyen un planteamiento sobre el conocimiento escolar, adquisición de estrategias esto supone aprender a investigar un tema desde un enfoque racional, ideas claves y metodologías de diferentes disciplinas. Quizá por ello, los proyectos de trabajo resultan motivadores pues se sienten implicados en el proceso de aprendizaje.

### Antecedentes

El manejo del lenguaje y la comprensión de los conceptos es un objetivo importante para el aprendizaje de la ciencia porque es imposible aprenderla sin aprender e interpretar correctamente, a la vez, su discurso.

Una primera apreciación, sobre la actitud se encuentra en la revisión de Aiken y Aiken (1969), quienes señalan tres significados principales: actitud hacia la ciencia, actitud hacia los científicos y actitudes hacia el método científico.

Posteriormente, Gardner (1975) sugirió dos categorías principales para las actitudes relacio-

nadas con la ciencia: actitudes hacia la ciencia y actitudes científicas.

Las actitudes, según Llorenc Carrera (1996), se definen como las disposiciones que se deben despertar en el niño para adquirir y asimilar un valor, considerando éste como un objetivo que se propone en la educación y que parte de la idea que se tenga de hombre.

Finalmente, la revista Cuadernos de Pedagogía N° 243 presenta a los proyectos de trabajo como agente motivador para los estudiantes en las ciencias, puesto que los estudiantes se sienten integrados en el proceso de aprendizaje cuando eligen un tema, buscan, seleccionan, ordenan, analizan, interpretan y presentan información para favorecer el conocimiento y lo primordial la actitud científica.

### Formulación y delimitación del problema

Algo que da sentido a la educación son las preguntas o interrogantes, puesto que actúan como generadoras y organizadoras del saber escolar, despiertan el deseo de conocer cosas nuevas, ayudan a reflexionar sobre el propio saber y el proceso de aprendizaje (en Química); y ayudan a construir un espíritu científico, donde guiados por el pensamiento de las ciencias se puede tomar actitudes científicas como: la observación, la formulación de preguntas, proposición hipótesis, diseño de experimentos y uso de información científica para analizar, desde una visión crítica, situaciones de nuestra vida diaria.

Partiendo de la hipótesis de que la actitud científica que poseen los estudiantes depende principalmente de la estrategia pedagógica y didáctica de enseñanza que se utilice en el aula de

clase, el presente proyecto pretende responder la siguiente inquietud:

¿ Es el trabajo por proyectos una estrategia pedagógica y didáctica que permite estimular la actitud científica en los estudiantes?.

### Objetivos

- Diseño y aplicación de una estrategia pedagógica y didáctica de trabajo por proyectos, para formar una actitud científica en los estudiantes que cursan el grado décimo.
- Relacionar el desarrollo de actitudes científicas con el aprendizaje de conceptos químicos en los estudiantes de grado décimo.

### Metodología, técnicas e instrumentos

Este proyecto se basa en la investigación cualitativa con un enfoque metodológico de aprendizaje por resolución de problemas, orientado hacia el desarrollo de proyectos de trabajo en el aula de clase, principalmente. La población está constituida por 40 estudiantes pertenecientes al grado décimo. Se utilizó la estrategia pedagógica y didáctica llamada "proyectos de trabajo" orientada hacia las actitudes científicas de los estudiantes para la química. En su desarrollo se emplearon dos instrumentos: la lectura titulada "Edme Mariotte: el hombre que estudió los gases" y el diario de campo que contiene el registro de las actividades realizadas.

La estrategia pedagógica y didáctica del presente proyecto consistió en plantear una situación problema que llevara a los estudiantes a proponer un experimento, donde se pudiera corroborar las leyes y propiedades de los gases facilitando así las concepciones preliminares y la

construcción de un cuerpo de conocimientos y se desarrollo así:

1. Realización de una lectura que mostrara el estudio de los gases y el cómo fue el descubrimiento de algunos de ellos
2. Seguir las instrucciones que sugieren: planteamiento de preguntas: proposición de hipótesis, elección de un problema conjunto, diseño y elaboración de un experimento en casa, consulta de, mínimo dos, fuentes bibliográficas, construcción de un modelo explicativo de los resultados, utilización de gráficas y tablas de lo observado, conclusiones y una puesta en común.
3. Registrar en un diario de campo las actividades y observaciones de los estudiantes en cada clase
4. Recopilar fuentes de información:
  - Escritos de los estudiantes
  - Informes de las prácticas de los estudiantes los cuales se analizaron desde las siguientes perspectivas:
    - Planteamiento de preguntas
    - Dominio conceptual
    - Diseño de experimentos

### Resultados y análisis

El trabajo por proyectos es una estrategia que logró desarrollar, en los estudiantes de grado décimo, actitudes científicas, tales como el planteamiento de preguntas, dominio conceptual y el diseño de experimentos.

Fue evidente que los estudiantes al manejar un lenguaje y un conocimiento nuevo tuvieron más interés. Para lograr que ellos se incentivarán por tomar una actitud científica se dejó total li-

bertad a la hora de trabajar, de elegir el tema, seleccionar materiales, ordenar el experimento. analizar las hipótesis, interpretar las preguntas y presentar la información en forma de exposición oral.

En cuanto a los instrumentos de recolección de información se analizan en su orden los siguientes aspectos:

- Planteamiento de preguntas
- Dominio conceptual
- Diseño de experimentos.

Los estudiantes se organizaron en grupos de cuatro personas analizando los diferentes aspectos propuestos, así:

A partir de un video de televisión, un grupo de estudiantes llegó a formular las siguientes preguntas, las que pensaron que podían responder sobre el tema de gases:

- ¿Por qué la tapa salta del recipiente cuando se calienta?
- ¿Con cuál de las levas vistas en clase se puede relacionar este experimento?
- ¿El vapor que suelta el liquido que se calienta, es el gas que ejerce la presión para que se suelte la tapa?

Otro grupo de estudiantes se planteó la posibilidad de poder recoger, en bolsas, el gas producido por la ebullición del agua, formulando las siguientes preguntas:

- ¿, Será posible capturar el vapor de agua en una bolsa?
- ¿Será diferente el color del vapor que sale del agua con café al color del vapor de agua con panel a?

- ¿Cuál vapor será más denso entre el que sale del agua con café y el agua con panela?

Finalmente, un tercer grupo trató de mostrar a sus compañeros cómo se sostiene el dióxido de carbono al ser inflada en bomba de caucho (globo) por uno de ellos y se preguntaron:

- ¿Cómo se sostiene el dióxido de carbono en la bomba?
- ¿Por qué cuando se meten los dedos en la bomba, se amoratan?
- ¿Resultan afectados los dedos?

En general, se evidencia que:

- los estudiantes realizaron una observación detallada, manejando experiencias de forma libre aunque esto los llevó a plantear una serie de preguntas que no lograron reunir un solo problema, debido a que no tenían claras las hipótesis.
- En cuanto al dominio conceptual con la resolución de preguntas, lograron desarrollar informes con claridad conceptual evidenciado en la formulación de objetivos, modelos explicativos y uso de la información científica encontrada.
- Se tuvo en cuenta la lectura de dos o más fuentes bibliográficas, debido a esto se facilitó la expresión y el dominio conceptual reflejando un buen informe escrito.
- En cuanto al diseño de experimentos los estudiantes explicaron en el salón de clases sus hipótesis (ciertas o falsas). Crearon e interpretaron gráficas demostrativas del aumento o disminución de la temperatura, presión y volumen; aplicando las leyes vistas en clases. Lo anterior, demuestra el desarrollo de actitudes como: el planteamiento de hipóte-

sis, diseño de experimentos, interpretación y análisis de resultados.

Es importante resaltar el interés de los estudiantes por trabajos en grupos y por de proyectos; no se limitan a copiar textos hechos o a remitirse a experimentos con análisis descritos; aprenden asociando lo que saben con su entorno por medio de preguntas y una metodología científica.

## BIBLIOGRAFÍA

- BACHELARD, G. (1975-1984). *La formación del espíritu científico* (traducción. José Babini), Ed. siglo XXI, Buenos Aires
- BATISTA, E. 1982 Escalas de actitudes para la investigación sociológica, psicológica y pedagógica. Colombia.
- CARRERA, L. 1996 *Cómo educar en valores*. España.
- DE SUBIRÍA, M. 1995 Formación en valores y actitudes. Colombia.
- DE SUBIRÍA M, DE SUBIRÍA A. 1994 *Operaciones intelectuales y creatividad*. Colombia
- ESPINOSA, J. 1991 Actitudes hacia la ciencia y asignaturas pendientes: dos factores que afectan el rendimiento en ciencias. *Enseñanza de las ciencias*. Vol. 9 N0 2.
- ESTRADA, M. 1988 *Manual de creatividad*. Trillas. México.
- GUTIÉRREZ, R. 1987 Psicología y Aprendizaje de las ciencias: modelo de Ausubel. *Enseñanza de las ciencias*. Vol. 5 N°
- VÁSQUEZ, A. 1995 Actitudes relacionadas con la ciencia: una revisión conceptual. *Enseñanza de las ciencias*. Vol. 13 N° 3.
- HARLEN, W. 1989. Enseñanza y aprendizaje de las ciencias Madrid Ediciones MORATA.
- POZZO, J., GÓMEZ CRESPO, M 1988 *Aprender y enseñar ciencia*. Madrid. Ediciones Morata.
- AIKEN, R.L Y AIKEN, D.R 1969. Recent research on altitudes concerning science. *Science Education*, 53, pp 295