

GÓNDOLA

ISSN 2145-4981

Vol 5 No 2 Diciembre 2010 Pp 34-42

LA FORMACIÓN INICIAL DE PROFESORES DE QUÍMICA: EXPERIENCIAS DE LABORATORIO PARA SU ENSEÑANZA

INITIAL TRAINING OF CHEMISTRY TEACHERS: LABORATORY EXPERIENCES FOR TEACHING

Liz Mayoly Muñoz Albarracín¹
Lizm200528@yahoo.com

RESUMEN

Se presenta a continuación los resultados de una experiencia desarrollada con profesores en formación inicial del Proyecto Curricular de Licenciatura en Química de la Universidad Distrital, en el espacio académico de la Práctica Profesional Docente adelantada en una institución de educación media de la ciudad de Bogotá. La propuesta en mención se fundamentó en la preparación de experiencias de laboratorio, partiendo de experiencias cotidianas que facilitan el tratamiento de conceptos científicos, para ayudar así a los estudiantes a construir conocimiento científico escolar.

Palabras Claves: *Conocimiento científico. Conocimiento científico escolar. Contexto cotidiano. Trabajo práctico.*

ABSTRACT

Following is presented the results of an experience developed with pre-service teachers for the Curricular Project of Licenciatur in Chemistry at the Distrital University, taking place in the space of the academic internship in Teaching developed in a High School Institution in Bogotá City. The mentioned proposal was based on the preparation of laboratory experiences, taking everyday experiences in order to facilitate scientific concepts management, helping students to build school scientific knowledge.

Key Words: *Scientific knowledge. Knowledge scholar científic. Quotidian científic. Practical work.*

Introducción

¹ Universidad Distrital. Magister en Docencia de Química. Doctorado en Educación para la Ciencia UNESP (Bauru-Brasil)

Las propuestas didácticas, han sido orientadas a resolver los problemas conceptuales de los estudiantes sobre todo a nivel teórico, esto se debe a la preocupación de los docentes por abordar los contenidos establecidos en el plan de estudios, con el fin de dar cumplimiento a las temáticas propuestas por las instituciones escolares. Desde esta óptica en la gran mayoría de los casos, son pocos los docentes que realizan una enseñanza de la química que integre los presupuestos teóricos y experimentales que ayuden a una mejor comprensión de esta ciencia.

De acuerdo con lo anterior De Jong (1998), afirma que dentro de los factores educativos que influyen en la conciencia emergente en la investigación e innovación en enseñanza de las ciencias está el hecho de que la educación científica no solo debería centrarse en los conceptos y leyes, sino también en los procesos de la ciencia: una disciplina empírica donde los experimentos juegan un papel crucial.

Desde esta perspectiva las experiencias realizadas durante el desarrollo de la práctica profesional docente en una Institución de educación media, se orientaron en el diseño e implementación de propuestas experimentales, que permitieran la construcción de los conceptos científicos por parte de los estudiantes desde un modelo como la resolución de problemas, en las que se relacionaban el contexto cotidiano con la química que se enseña en el aula a nivel teórico, apoyada en los trabajos prácticos buscando generar interés en los estudiantes por la ciencia que se les enseña.

De acuerdo con lo anterior, el grupo de profesores en formación inicial que adelantaba su Práctica Profesional Docente en esta institución, consensuó sobre el siguiente problema durante el desarrollo de su experiencia docente: ¿Cómo influye en la construcción del conocimiento científico escolar, el diseño e implementación de experiencias de laboratorio, fundamentadas en la contextualización de los conceptos químicos que poseen los estudiantes de educación media?

LOS FUNDAMENTOS TEÓRICOS

Los fundamentos desde los cuales se orientó el desarrollo y consolidación de la propuesta parten de las interpretaciones de las investigaciones que sobre la resolución de problemas, las ideas alternativas, el conocimiento científico, el conocimiento cotidiano y el conocimiento científico escolar, que han elaborado los investigadores.

Se comparte la hipótesis de Soto (2002), en la que sostiene que: La diferenciación contextual permite rescatar el pensamiento cotidiano como un tipo válido de conocimiento, pero no suficiente, de interpretación de la realidad. Es por ello que las experiencias que se diseñaron e

implementaron buscan relacionar el pensamiento de los estudiantes y el conocimiento científico, estructurando y contrastando sus ideas con referentes teóricos que les permitan explicar de forma elaborada los fenómenos científicos.

Todo lo anterior apoyando la idea de un modelo de cambio de perfil conceptual permite ubicar, en un espectro de continuidad dividido por zonas, las diferentes nociones y definiciones científicas que la humanidad ha construido para un concepto (Soto 2002).

Del mismo modo se acepta el hecho de que las practicas implementadas, por un docente de ciencias desembocan en que sus estudiantes construyan una representación acerca de cómo se elabora el conocimiento científico. Así por ejemplo, si a partir de su praxis el profesor insiste en que la ciencia es un compilado de teorías, que se ha logrado por personas genéticamente programadas para hacerlo, muy seguramente el alumnado recogerá esta visión. De igual manera, la percepción de que la ciencia se ha construido y logrado por medio de unos pasos determinados rígidos y establecidos, como los de un método científico, que aun hoy se imparte en las aulas de clase, genera en los estudiantes concepciones de que la teoría y la práctica son totalmente aisladas.

Sin embargo, en contraposición a la posición antes mencionada, se asume un punto de vista epistemológico, en el cual sería posible encaminar el aprendizaje hacia un proceso que permita una interpretación de la ciencia por parte del estudiante como algo más humano y menos alejado de su realidad.

Cabe resaltar que, *En los últimos treinta años se ha producido un importante debate que ha modificado profundamente el concepto de ciencia y que tiene consecuencias muy importantes para la didáctica de las ciencias.* (Izquierdo et al., 1999). Las ciencias se realizan con el objetivo de interpretar el mundo e intervenir en el, dicha interpretación la realizan los científicos con la ayuda de modelos teóricos que son representaciones abstractas fabricadas por la mente humana.

Las prácticas de laboratorio constituyen una herramienta para que el docente aplique el modelo cognitivo de ciencia escolar, donde el sistema de estudio deberá partir de la vida cotidiana del estudiante. No obstante dichas prácticas no pueden ser llevadas a cabo de manera descontextualizada, ni prescindiendo de los conceptos de la ciencia que se desea abordar.

UNA EXPERIENCIA DE AULA

El diseño de las prácticas de laboratorio fundamentadas en preguntas que susciten la imaginación y demanden la enunciación de hipótesis por parte de los estudiantes, se concibió como elemento de partida para el desarrollo de la investigación. Para abordar el problema acerca de la influencia del diseño e implementación de experiencias de laboratorio en la construcción del conocimiento

científico escolar de los estudiantes, se hizo un análisis acerca de qué tipo de prácticas de laboratorio habían realizado los estudiantes. Esto con la idea de que cuando el conocimiento académico en ciencias del alumno comienza a desarrollarse aparecen diversas contradicciones. Por un lado el conocimiento académico impartido se encuentra habitualmente alejado de lo cotidiano (Rivera 1996), con lo que la escuela no da respuesta a las cuestiones que incitan curiosidad (Aragón 2003).

Además de aplicarse guías de laboratorio sin tener en cuenta el contexto, estas no sugieren al estudiante ningún tipo de reflexión antes ni después de la experiencia. Por el contrario, solo se limitan a explicitar una serie de caminos procedimentales, que el estudiante debe seguir para comprobar una teoría ya establecida. En este sentido el éxito de la experiencia radica en obtener los resultados que la teoría sustenta, de otro modo la experiencia carece de validez.

En este sentido, es evidente que el trabajo a nivel práctico es poco innovador y no contribuye realmente en la construcción de un conocimiento científico escolar de calidad. “Hemos visto que “hacer” no es suficiente para “aprender”. Aun así, es indispensable “hacer” y tomar conciencia de lo que se hace, para “aprender” procedimientos, saber usarlos y llegar así a ser más autónomo en la experimentación” (Sere, 2002).

Por lo cual, es necesario reflexionar acerca de cuál es el objetivo primordial del proceso de Enseñanza y de aprendizaje de las ciencias, el aprendizaje de conceptos, leyes y teorías confusas que se alejan de la realidad del estudiante o la aprehensión e implementación de estos mismos como medio para comprender los fenómenos a su alrededor.

Por esta razón, se identificaron que elementos y que fundamentos debe tener una experiencia de laboratorio que contribuya a la construcción de un conocimiento científico escolar y que además motive al estudiante en su propio proceso de aprendizaje de las ciencias.

DISEÑO METODOLOGICO

A continuación se explica el proceso metodológico llevado a cabo en el trabajo desarrollado.

Los futuros profesores en sus seminarios correspondientes a la Práctica Profesional Docente junto con el profesor investigador, abordaron temáticas que permitieron consolidar un marco de trabajo a nivel conceptual y metodológico, con el fin de establecer los fundamentos desde los cuales elaborar las actividades y estrategias a desarrollar con los estudiantes en el laboratorio.

De igual forma se analizó la pertinencia de las experiencias y los conceptos a abordar en cada experiencia para esto se tuvo en cuenta el libro “*Experimentos divertidos de química para jóvenes*” (Osorio 2004), el cual presenta una gran variedad de experiencias sencillas, y con el fin

de trabajar los conceptos químicos que se estaban tratando en cada una de las aulas se realizó una lectura del libro y se escogieron las experiencias más adecuadas para los cursos que teníamos asignados (octavos novenos décimo y once cursos de la educación Media y Secundaria colombiana). Los temas que se abordaron fueron:

- ✓ Reacción química
- ✓ Polímeros y sus propiedades.

Luego de haber escogido la pertinencia de las prácticas se realizaron unas modificaciones a estas, con el fin de lograr nuestro objetivo para ello se plantearon las preguntas, para identificar las ideas que tenían cada uno de los estudiantes que realizaron los trabajos prácticos para analizar que sabían sobre los conceptos a trabajar.

Con el fin de explicar las experiencias, parte del trabajo de los profesores en formación y el profesor investigador, era realizar una prueba piloto en la universidad para analizar los procedimientos de cada experimento y proponer las preguntas a resolver durante los mismos. Durante el desarrollo de la experiencia se realizaron los ajustes pertinentes a los instrumentos guía de cada experiencia, además se planeó como se desarrollaría la práctica, para ello se escogieron ocho estudiantes de cada uno de los cursos y adicionalmente se combinaron entre ellos para formar cuatro grupos de ocho personas de diferentes cursos, esto también nos permitía comparar las respuestas de los estudiantes de diferentes grados frente a un mismo experimento.

Los experimentos realizados fueron los siguientes:

Concepto Químico	Experimento trabajado
Reacción química	Tintas invisibles
Polímeros y sus propiedades	Fluber

Explicaremos brevemente a qué hace referencia cada experimento:

-Tintas invisibles que son sensibles al calor: Escribir un mensaje con jugo de limón sobre una hoja, hacer lo mismo en otra hoja empleando la solución de cloruro de cobalto. Pasar con precaución el papel sobre una plancha caliente o cerca de un mechero encendido. ¿Qué sucede?

-Tintas invisibles que requieren de un tratamiento químico. Escribir un mensaje con la solución de tiocianato de potasio. Dejar secar el mensaje y utilizar un aerosol para impregnar el mensaje con la solución de cloruro férrico.

-Un polímero Fluber: En un vaso de precipitados coloque la solución que contiene el polímero y calentando suavemente agite constantemente, hasta la disolución completa, luego añada la solución de Bórax, agitándolo vigorosamente hasta obtener el espesor adecuado del polímero.

RESULTADOS Y ANALISIS

En cuanto a las ideas de los estudiantes antes de las prácticas en cada uno de los siguientes cuadros se puede analizar sus ideas frente a los conceptos que se tomaron como punto de partida para la comprensión de los conceptos. Adicionalmente encontramos las respuestas de estos mismos alumnos a preguntas formuladas después de la práctica, revisamos estas respuestas para posteriormente hacer el análisis.

Se ve en las respuestas iniciales un conocimiento frente a lo que va a ocurrir y a lo que se les pregunta pero por no poseen los conceptos necesarios para argumentar sus ideas. Un ejemplo es la respuesta obtenida por un grupo en la segunda pregunta de las tintas invisibles y la respuesta de la segunda pregunta hecha en el instrumento de fluber.

1. TINTAS INVISIBLES (2 Grupos)

Preguntas antes de la experiencia	Respuestas	Grupos
1. ¿A qué se debe que algunas sustancias sean incoloras?	A la composición química que tengan estas	2
2. ¿A qué se debe que las sustancias cambien de color?	A los compuestos químicos que estos tengan	1
	Se debe a que las sustancias se unen con otras y sus componentes químicos y propiedades físicas cambian.	1
Preguntas después de la experiencia	Respuestas	No. De Grupos
3. ¿Qué cambios pudiste observar?	▪ Limón + calor: Se reveló un mensaje de color café	2

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cloruro de Cobalto + calor: Se reveló el mensaje de color azul ▪ Tiocianato de Potasio + Cloruro Férrico: Se reveló el mensaje de color rojo 	
4. ¿Qué mensajes descubriste en cada caso? ¿Eran legibles al comienzo?	1. Descomposición: No legible 2. Combustión: Legible 3. Combinación: No legible	1
	1. Desplazamiento: No legible 2. Sustitución: No legible 3. Oxido – reducción: No legible	1
5. ¿A qué se debe el cambio de color en los tres casos?	Los dos primeros casos cambian por el calor y el tercero por la sustancia que se le agregó (Cloruro Férrico)	2
6. ¿Qué tipo de reacciones se pudieron producir en cada uno de los tres casos?	Las dos primeras son reacciones de descomposición por que estos compuestos se comportan de esa forma cuando se calientan y la tercera es la formación de un compuesto complejo	2

2. UN POLIMERO “FLUBER” (4 Grupos)

Preguntas antes de la experiencia	Respuestas	No. de Grupos
1. ¿Qué características químicas tienen en común las siguientes sustancias? <ul style="list-style-type: none"> ▪ Guantes ▪ Globo ▪ Bolsa ▪ Vaso de icopor 	Son elásticos, livianos y se rompen fácilmente	1
	Que están hechos de un material sintético y que tienen la capacidad de estirarse más de lo normal	3

2. ¿A qué sustancias se les llama polímeros?	A las sustancias que se producen por la unión de cientos de millones de moléculas pequeñas que forman cadenas.	1
Preguntas después de la experiencia	Respuestas	No. de Grupos
3. Describe cómo es la sustancia que obtuviste	Una sustancia muy pegajosa y espesa	2
	Sustancia babosa, elástica, sin olor específico y color verde.	2
4. ¿A que se deben las características de la sustancia obtenida?	Al calor que permitió la formación de enlaces del Bórax con el alcohol polivinílico.	4
5. A qué conclusiones pudiste llegar con el desarrollo del experimento y lo discutido en clase?	Que los polímeros cambian sus propiedades y son sustancias muy llamativas.	2
	Que puede haber muchos compuestos que hacen que una sustancia cambie su estado físico y químico.	2

Durante el desarrollo de la práctica se observó interés por parte de los estudiantes frente a lo que se estaba realizando, ya que era algo diferente y al mismo tiempo estaban respondiendo sus cuestionamientos. Frente a las respuestas que se obtuvieron luego de la experiencia se pueden clasificar en grupos, algunas se basaron solo en el procedimiento que realizaron por ejemplo la de la pregunta 5 de las tintas invisibles ya que describe el proceso argumentando que por esta razón ocurre el cambio y se puede ver lo que se escribió con la tinta.

CONCLUSIONES

El trabajo realizado durante esta experiencia tanto con los profesores en formación como con los estudiantes de educación media y secundaria, permitió llegar a las siguientes conclusiones:

- ✓ La implementación de trabajos prácticos es una gran estrategia que permite en los estudiantes realizar análisis que parten de las ideas de los estudiantes, basados en la fundamentación y la curiosidad frente a los problemas que se les planteaba, favoreciendo la construcción de conocimiento científico escolar.

- ✓ Los trabajos prácticos no se deben limitar sólo al espacio del laboratorio, sino que debe haber una concordancia frente a los trabajos que se proponen dentro del aula de clase y fuera de ella, ya que permite un mejor proceso de enseñanza por parte de los profesores en formación inicial, así como mejorar el aprendizaje de los estudiantes.

- ✓ Para obtener un mejor aprendizaje en los estudiantes se debe partir de los conocimientos que ellos tienen para luego por medio de actividades o experiencias ellos puedan contrastar sus conocimientos y estructurar sus modelos científicos escolares.

BIBLIOGRAFÍA

ARAGON MENDEZ Maria del Mar. 2004. La ciencia de lo cotidiano. *Revista Eureka Volumen 1, No 2* Pp 109-121

IZQUIERDO Mercé, SANMARTI Neus, ESPINET Mariona, (1999). Fundamentación y diseño de las prácticas escolares de ciencias experimentales. *Revista Enseñanza de las ciencias 17 (1)* Pp 45-59

OSORIO G. Rubén D. *Experimentos divertidos de química para jóvenes, Universidad de Antioquia. Medellín. 2004. En www.aeap.es/ficheros/3a5a5eb3f6e557eb4d555802ebd1cd9d.pdf. Revisado: 03/02/2011*

SOTO LOMBANA Carlos Arturo, La educación en ciencias y el debate epistemológico entre los conocimientos cotidiano y científico. En: *Metacognición y cambio conceptual enseñanza de las ciencias*. Editorial. Cooperativa editorial magisterio 2002. Pp. 13-25.

SÉRÉ Marie-Geneviève. 2002. La enseñanza en el laboratorio. ¿Qué podemos aprender en términos de conocimiento práctico y de actitudes hacia la ciencia? *Enseñanza de las ciencias 20 (03)*.

VIEIRA Celina, VIEIRA Rui Marques. 2006 Diseño y validación de actividades de Laboratorio para promover el pensamiento crítico de los alumnos. *Revista Eureka Volumen 3, No 3* Pp 452-466