

II Jornadas de Enseñanza e Investigación Educativa en el campo de las Ciencias Exactas y Naturales *Actas*, II (2): 160-164, 2009. La Plata.

TALLER DE QUÍMICA EXPERIMENTAL: UNA MIRADA MÁS ALLÁ DEL TUBO DE ENSAYO

KOZUBSKY, L.; CANESTRO E.; ALOY, M.

Liceo Víctor Mercante. Universidad Nacional de La Plata. Diag.77 N° 352 La Plata
e-mail: kozubsky@biol.unlp.edu.ar; fguemes@ciudad.com.ar;

RESUMEN

El taller consiste en una propuesta de trabajo grupal entre los alumnos y el coordinador docente en el que se emplean las metodologías que ayuden a aprender a pensar, aplicar conocimientos previamente adquiridos y descubrir nuevos. Es una propuesta abierta que conjuga trabajo con creatividad y cierta dosis lúdica, haciendo de la clase una experiencia activa donde se construye, intercambia y recrea con espacio para imaginar, equivocarse, ensayar, reflexionar. Así se desarrolló un taller optativo de Química Experimental con alumnos del 6° año del Ciclo ESS orientado en Ciencias Naturales. Se buscaron actividades donde los alumnos desarrollaran aspectos creativos sin perder de vista la adquisición y afianzamiento de conceptos abordados total o parcialmente en distintas asignaturas. Los temas seleccionados fueron: Metales y Corrosión; Colorantes: estructura e interacción con la luz, su obtención a partir de líquenes; Vitaminas: estructura y propiedades; Elaboración de productos cosméticos (jabones, champú, cremas); Esencias: obtención; Trabajo con polímeros sintéticos. El trabajo permitió sacar conclusiones críticas y enriquecedoras para alumnos y docentes.

Palabras clave: Química, metales, grabado, colorantes, vitaminas

INTRODUCCIÓN

El taller consiste en una propuesta de trabajo grupal entre los alumnos y el coordinador docente en el que se emplean las metodologías que ayuden a aprender a pensar a través de las ciencias y a crear el hábito de “pensar científicamente” aún en nuestras actividades cotidianas. El taller debe organizarse y realizarse de manera que cumpla con el objetivo primordial de educar mediante el convencimiento de cada persona o grupo, logrado por lo que hace y elabora, tanto material como intelectualmente y por la discusión sobre los resultados de las actividades de las demás personas o grupos.

Así, la actividad del taller resulta una propuesta de trabajo abierta que conjuga trabajo y juego, haciendo de la clase una experiencia activa, donde no se copia, sino se construye, se intercambia, se inventa y se recrea en un marco donde existe espacio para imaginar, ensayar y equivocarse, conversar, reflexionar, donde los aspectos cognitivos, afectivos y actitudinales son parte de la tarea compartida. Se trata de usar teoría y práctica, reflexión, acción y afectos, tal que se incrementen y mejoren las capacidades de informarse, de analizar y desarrollar las aptitudes necesarias para realizar un tratamiento crítico, coherente y respetuoso de los fenómenos naturales. Se trata de abordar el conocimiento científico desde una actitud de elaboración experimental en contraposición con al actitud magistral.

En todos los casos los alumnos refuerzan sus conceptos mediante el enriquecimiento que brinda la experimentación y se plantean nuevos interrogantes que se discuten grupalmente. Esto favorece el intercambio y especialmente el análisis crítico. (Canestro, 1992).

Se trabaja en un ambiente creativo y en cierto sentido lúdico, con material aportado mayoritariamente por los alumnos. Las experiencias son relativamente sencillas pero con fundamentación rigurosa.

Inserción del Taller

Aplicamos esta metodología con alumnos del 6° año del Ciclo ESS Orientación Ciencias Naturales del Liceo Víctor Mercante. En este nivel los alumnos tienen materias y talleres de recorridos obligatorios y otros optativos. En este caso, el taller de Química Experimental fue optativo y se desarrolló en horario escolar. Como esta actividad es parte curricular del CSO tuvo una calificación, debiendo contar con una asistencia reglamentaria.

Objetivos Generales

El objetivo del taller fue incentivar el desarrollo de aptitudes creativas en distintos aspectos de la química, sin perder de vista la adquisición de conceptos que fueron elaborados sólo parcialmente o no lo fueron en asignaturas previas convencionales, brindando al alumno la oportunidad de reflexionar, crear y reelaborar conceptos en aplicaciones prácticas, creativas, imaginativas y no circunscriptas al modelo convencional de trabajo práctico de laboratorio.

Objetivos Específicos

Entre los objetivos específicos podemos mencionar el descubrimiento de las propiedades de los metales, sustancias ácidas, básicas, anfoterismo, fenómenos redox, electrolitos, soluciones, concentraciones, propiedades de sustancias orgánicas, relacionando estructura molecular con propiedades diversas.

DESARROLLO

El taller se llevó a cabo en horario escolar con una carga horaria de 3 horas cátedra, una vez por semana durante el primer semestre desde 2003. El número total de alumnos en cada oportunidad de dictado fue de 20 que se dividieron espontáneamente en distinto número por grupos según el tipo de actividades a realizar. Se llevó a cabo en el laboratorio de Química de la institución y estuvo a cargo de un docente con el apoyo de ayudantes y supervisado por el coordinador del área química.

Actividades

Se tomaron como temas centrales para el desarrollo de actividades los siguientes:

1) Los **metales**, algunas de sus propiedades, la corrosión, etc.

Los alumnos iniciaron una búsqueda de información según un cuestionario semiestructurado. Buscaron respuestas en libros y otros materiales, surgiendo interrogantes acerca del comportamiento de los metales entre sí y frente a diferentes reactivos como ácidos, bases, etc. Ensayaron en el laboratorio esos comportamientos, surgió el concepto de óxido- reducción y efectuaron un esbozo de serie electroquímica. Relacionaron los resultados con los fenómenos de corrosión y extrapolándolos con distintos aspectos cotidianos. Finalmente aplicaron sus experiencias a una actividad creativa como el grabado de metales. Con los conocimientos adquiridos, individualmente o en grupos, eligieron los metales y seleccionaron los procedimientos de ataque más adecuados para cada material. Para ello sobre las placas metálicas, previamente pintadas con barniz o goma laca, efectuaron diferentes diseños, generalmente marcados por una impronta lúdica, removiendo la cubierta con distintas puntas y exponiendo luego por inmersión las placas en distintos agentes corrosivos como soluciones de bases y ácidos de distintos tipos y concentración (hidróxido de sodio, ácidos clorhídrico, sulfúrico, nítrico). Al finalizar el tiempo de exposición se retiraron y limpiaron las placas con solventes adecuados, surgiendo claramente el grabado.

Luego de la experiencia se discutieron los resultados y se sacaron conclusiones acerca de los mejores procedimientos de ataque de metales. Las chapas grabadas fueron llevadas como “recuerdo” y se emplearon como llaveros, colgantes, etc.

Un grupo de alumnos propuso seguir trabajando con metales y armar una pila voltaica. Buscaron información y eligieron armar una pila de Daniell. Para ello emplearon material existente en el laboratorio (vasos de precipitados, tubos) y otros los trajeron de sus casas, incluyendo elementos de detección de funcionamiento. Hicieron los cálculos necesarios, prepararon las soluciones, armaron la pila y verificaron su funcionamiento.

Además durante todas las experiencias se afianzaron y respetaron todas las medidas de seguridad en el trabajo de laboratorio (uso de antiparras, guantes, etc.).

Durante el desarrollo del trabajo, los alumnos pusieron en evidencia sus conocimientos previos, imaginación, creatividad; ejercitando, descubriendo o redescubriendo propiedades de metales, sustancias ácidas, básicas, anfoterismo, fenómenos redox, electrolitos, soluciones, concentraciones (Canestro, 1985; Mautino 1992; Chang 1999).

2) Con un esquema similar de trabajo, se encaró el tema de los **colorantes y el teñido de fibras textiles**.

La búsqueda de información se centró en los colorantes, su estructura molecular y la relación de ésta con el color, la interacción con la luz, los fenómenos de color, diferencias entre colorantes y pigmentos, etc. (Milone, 1981; Linstromberg, 1990; Carey, 1999; Fox y Whitesell 2000; McMurry, 2004).

Los alumnos comenzaron ensayando con colorantes sintéticos y luego se investigaron la posibilidad de obtener colorantes naturales a partir de líquenes (orceína) (Canestro, 1988). Buscaron ejemplares de éstos en los alrededores de la institución y una vez reconocidos, cada grupo extendió la búsqueda en diferentes lugares de la ciudad y alrededores. Procedieron a la obtención del colorante en base a un método básico general (picado de los líquenes, cobertura con agua y ebullición durante 10-15 minutos, decantación y filtración de la solución), sobre el que cada grupo realizó modificaciones a fin de determinar las condiciones óptimas de extracción. Ensayaron diversas variables:

- a) Extracción a distintos pH, (trabajando con ácido acético, bicarbonato de sodio, amoníaco)
- b) Con alcohol
- c) En presencia de iones metálicos (Cu^{++}).

Luego analizaron los resultados de cada grupo y procedieron a los ensayos de tinción sobre fibras textiles de diferente naturaleza: algodón, lana, fibras sintéticas en distintas condiciones (con y sin mordientes como ácido tartárico y alumbre). Introdujeron fragmentos de tela en baño María hirviente y dejaron en reposo hasta la semana siguiente. Dejaron secar y sacaron conclusiones.

Posteriormente procedieron a teñir distintos materiales de uso cotidiano como pañuelos, remeras, etc., para lo cual reprodujeron las condiciones óptimas de tinción de la fibra textil elegida tratando de definir un diseño sobre la tela.

Buscaron la fórmula del colorante obtenido, reconocieron grupos característicos (anillo aromático, grupos cromóforos y auxócromos) y los relacionaron con la capacidad tintorial del colorante. Aquí utilizaron y relacionaron elementos de la Física (luz), la Biología (líquenes), la Química Orgánica (colorantes) y experimentaron la aplicación sobre elementos de uso cotidiano.

3) **Productos cosméticos:** Elaboración de **diadermina** (crema para manos) a partir de reactivos que se estudiaron en otros cursos, pero observando aquí sus diversas aplicaciones de manera diferente y práctica. (Mérida, *et al.* 1987).

Obtención de **champúes** de diferentes propiedades y **esencias** de diversos orígenes.

Elaboración de jabones aromatizados y coloreados. (Mérida, *et al.* 1987; Mautino, 1992)

4) Obtención de **polímeros sintéticos**. Se trabajó con **resinas de poliestireno** para realizar objetos y accesorios decorativos con inclusiones de diferentes elementos. (Carey, 1999; Fox y Whitesell, 2000; McMurry, 2004).

5) Otra actividad consistió en la determinación de vitamina C en frutas, bebidas comerciales y medicamentos. Aquí nuevamente retomaron conocimientos adquiridos previamente de Química Orgánica, Biología, Química Biológica, todas asignaturas que ya habían cursado, pero empleando los conceptos de las mismas en enfoques diferentes a los de los trabajos prácticos realizados en ellas. (Mérida, *et al.* 1987; Linstromberg, 1990; Mautino, 1993) Como en casos antes descriptos se analizaron en forma crítica los resultados.

Recursos

El laboratorio de Química, con materiales, aparatos, instrumentales e instalaciones adecuadas para el desarrollo de las actividades según normas de seguridad.

Drogas y reactivos en existencia en el laboratorio.

Materiales aportados por los alumnos.

Libros y otros materiales de consulta.

Evaluación

La evaluación de los alumnos se realizó en forma continua en base al desempeño individual y grupal y a los informes teórico práctico de cada una de las actividades. No se efectuó una evaluación tradicional con exámenes.

CONCLUSIONES

A lo largo del desarrollo del taller se han reforzado conceptos mediante el enriquecimiento con la experimentación y se plantearon nuevos interrogantes que se discutieron en el grupo. Esto favoreció el intercambio y análisis crítico de los resultados.

Se trabajó en un ambiente creativo y en cierto sentido lúdico, con material aportado mayoritariamente por los alumnos, con experiencias sencillas pero con fundamentación rigurosa, favoreciendo el análisis crítico.

La experiencia resultó enriquecedora para alumnos y docentes. Los primeros manifestaron su conformidad y entusiasmo sobre las actividades realizadas. Los docentes se sorprendieron disfrutando a la par de los alumnos y por la creatividad y desinhibición con que éstos se desarrollaron.

BIBLIOGRAFÍA

Canestro, E. (1992) *Disfrutar aprendiendo Ciencias*. Bs As Ed. Troquel

Canestro, E. (1988). *Obtención de colorantes naturales y teñido de fibras textiles* PRAIMEQ, San Luis , Argentina, 22-25 de junio de, pág.8.

Canestro E. (1985) *Aguafuerte*. Tercera Reunión Nacional de Educación de la Química (REQ III), San Luis 21-24 de agosto Pág. 9.

Carey F.. (1999) *Química Orgánica*. McGrawHill Méjico.3ra. Ed.

Chang,R. (1999).*Química*. Méjico 6ta Ed. McGrawHill.

Fox M.A; Whitesell J.K. (2000) *Química Orgánica*. Méjico Pearson. 2da. Ed.

Linstromberg W.W . .(1990) *Curso breve de Química Orgánica*.Barcelona.Reverté

Mautino J M. (1992) *Química 4.Aula Taller*. Bs. As Ed. Stella

Mautino J M. (1993) *Química 5. Aula Taller*. Bs As Ed. Stella.

McMurry J. (2004). *Química Orgánica* Thomson. Méjico. 6ta Ed.

Mérida; Sarria; Vidarte; Wolf; Weissmann; Katz. (1987).*Actividades para Química II*. Ed. Colihue Bs. As

Milone J O. (1981) *Química V*. Ed. Estrada Bs. As