

## QUÍMICA Y MEDIOAMBIENTE: SINERGIAS EFICAZ EN EL AULA

Carmen E. Peralta Sanhueza

Instituto Libre de Segunda Enseñanza (ILSE) - Universidad de Buenos Aires (UBA),  
Libertad 555, (C1012AAK) Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina  
peraltasanhueza@gmail.com.ar

### Introducción

Desde hace tres años y con alumnos de química del nivel medio, se viene abordando la problemática medioambiental.

Para facilitar el trabajo con los estudiantes y para optimizar los tiempos de clase se juzgó conveniente la preparación de un material de estudio (i) en el que se señalaran las distintas actividades (teóricas o prácticas, de investigación o no, etc.), (ii) se establecieran claramente las consignas y (iii) sobre el que los alumnos pudieran volver una y otra vez según lo necesitaran.

Surgió así la Guía de Actividades *¿Qué medio ambiente queremos para el bicentenario (2010-2016)? - Lluvia ácida, smog y otros aspectos de la contaminación ambiental* que se articuló sobre tres ejes. Uno: el diseño y realización de experimentos; dos: una toma de conciencia acerca de las ventajas y desventajas de los desarrollos científico-tecnológicos; tres: el reconocimiento del carácter abarcativo y transversal de la problemática medioambiental y la necesidad de un abordaje interdisciplinario para su comprensión y eventual solución.

Se decidió hacer particular hincapié en la lluvia ácida y el smog por las características de los programas de química de los cursos a los que iba dirigida la propuesta. Según cómo se organicen los contenidos, los fenómenos asociados con la lluvia ácida pueden ser tratados al estudiar la naturaleza y las propiedades de los compuestos inorgánicos y/o cuando se introducen los conceptos de ácidos, bases y pH. Los fenómenos asociados con el smog, pueden anclarse en las unidades en las que se presenta la naturaleza y propiedades de los hidrocarburos o cuando se estudian los procesos de combustión de las sustancias orgánicas.

La Guía de Actividades se estructuró en dos partes. La primera propone una serie de tareas teóricas o prácticas, algunas de realización obligatoria, otras de realización opcional. La segunda, describe experimentos relacionados específicamente con la lluvia ácida y el smog. Los experimentos seleccionados para trabajar con los alumnos, y descritos por tanto en la Guía, permiten demostrar el origen de estos dos fenómenos y poner en evidencia algunos de sus aspectos más negativos. Se trata de experimentos sencillos y por demás elocuentes que fueron: (i) diseñados por los autores o (ii) tomados y/o adaptados de diversas fuentes bibliográficas y (iii) debidamente probados. Algunos de estos ensayos requieren ser realizados en el ámbito del gabinete de química, otros, la gran mayoría, pueden ser efectuados perfectamente en forma autónoma a nivel doméstico.

La Guía está fraccionada en dos partes con el objeto de poder demorar la entrega de la sección referida a la ejecución de experimentos hasta tanto los alumnos realicen su propia investigación, propongan y/o diseñen experimentos y los defiendan en clase.

A continuación, se detallan brevemente las Actividades y los Experimentos formulados.

### Actividades

Actividad 1: *Contaminación ambiental – El ABC. ¿En qué pensamos cuando pensamos en contaminación/polución ambiental?*

Actividad 2: *¿Noticias de un desastre? ¿Qué nos dicen los diarios?*

Actividad 3: *Contaminación ambiental – Profundicemos un poco.* Investigación y armado de un mapa conceptual a partir de una lista predeterminada de términos.

Actividad 4: *Popurrí.* Preguntas que enfocan temas puntuales. En el 2012, merecieron particular reflexión dos celebraciones: el Año Internacional de la Energía Sostenible para Todos y la Conferencia Río+20.

Actividad 5: *Lluvia ácida y esmog – Experimentos.* Búsqueda, diseño, realización e interpretación de experimentos.

Actividad 6: *Lluvia ácida y esmog – Conceptualización.* Tareas de investigación y síntesis que conducen a un listado de acciones que permitan prevenir, mitigar o remediar estos fenómenos.

Actividad 7 y 8 (opcionales): Se proponen ideas (organización de ciclos de cine-debate, producción de videos, composición de temas musicales, realización de objetos de diseño, redacción de ensayos, etc.) que promueven el desarrollo creativo de los alumnos.

Actividad 9 a 13 (opcionales): Estas actividades han sido formuladas para que los alumnos interesados en arquitectura, ingeniería, tecnología de los alimentos, filosofía o ciencias políticas tengan un espacio de reflexión sobre esas disciplinas y el modo en que las mismas pueden colaborar con el medioambiente.

Actividad 14: *¿Involucramos al Centro de Estudiantes?* Los alumnos son motivados a realizar acciones en relación con el cuidado del medioambiente.

### Experimentos

Experimento 1: *¿Lluvia ácida?* Propuesta de un modelo experimental para medir la acidez de la lluvia.

Experimento 2: *¿Cómo demostrar el origen de la lluvia ácida?* Generación de lluvia ácida *in vitro*.

Experimento 3: *¿Afecta la lluvia ácida a las plantas?*

Experimento 4: *¿Afecta la lluvia ácida a otros seres vivos?*

Experimento 5: *¿Afecta la lluvia ácida a otros materiales?*

Experimento 6: *¡Esmog in vitro!* - Generación controlada de esmog

Experimento 7: *¿Se puede medir la magnitud que tiene el esmog en nuestras vidas? ¿Qué estamos inhalando?*

Experimento 8: *¿La combustión de gasolina favorece el esmog?*

Experimento 9: *Efecto del esmog sobre el calentamiento global*

Experimento 10: *Experimentación en banda.* Efecto de la contaminación ambiental sobre el caucho.

### Desarrollo

Las distintas actividades se van intercalando a lo largo del curso conforme avanza el dictado de la materia. Algunos trabajos y experimentos, una vez planteados en el colegio, requieren un trabajo de investigación y/o desarrollo ulterior. Si bien se promueve el trabajo grupal, por las características de algunas de las propuestas opcionales, se contempla la posibilidad que los alumnos trabajen individualmente. Salvo unos pocos experimentos que son efectuados por todos, el resto se distribuyen entre los distintos grupos.

### Resultados y Discusión

El núcleo “duro” del proyecto, es el trabajo experimental y por ello mismo merece una reflexión especial.

El alcance y la interpretación de los experimentos se ve facilitado por el modo ordenado y secuencial en que la Guía presenta la actividad experimental. Existen en la bibliografía una gran variedad de experimentos relacionados con la temática medioambiental, sin embargo no siempre es sencillo para alumnos del nivel medio comprender el alcance y las limitaciones de los distintos ensayos con la sola lectura del material disponible. La organización de los experimentos por áreas, la descripción detallada de los pasos a seguir como en un “tutorial a distancia” y la formulación, al final de cada experimento, de preguntas guía que ayuden y enriquezcan la elaboración de conclusiones es un acierto.

El poner a la experimentación en un plano central permite que los alumnos (i) adviertan la importancia del trabajo experimental en química y en las ciencias naturales y que (ii) comprendan la fuerza del método científico como forma de trabajo para acceder a un conocimiento válido. El que alguno de los experimentos proponga el trabajo con plantas (iii) proporciona a los estudiantes la posibilidad de entrever las relaciones que existen entre las distintas ciencias naturales. El que varios de los experimentos tengan que ser efectuados en el ámbito doméstico y el que algunos de ellos requieran un seguimiento de varios días tiene varios logros. Los más significativos son que: (iv.1) los alumnos comprenden que la obtención de resultados a partir de la experimentación puede ser un esfuerzo de largo aliento; (iv.2) la ejecución de experimentos “largos” favorece la reflexión; (iv.3) los jóvenes adquieren una gran autonomía y sentido de responsabilidad y (iv.4) se involucra al entorno familiar.

Las actividades no experimentales propuestas cumplen varios objetivos. Desde el punto de vista medioambiental cabe mencionar: (i.1) el introducir a los alumnos en la temática; (i.2) el remarcar que la lluvia ácida y el smog no son las únicas cuestiones medioambientales a considerar; (i.3) el señalar la complejidad de la problemática y la necesidad de un abordaje interdisciplinario; (i.4) la concienciación y la promoción de la acción ciudadana.

Otro objetivo, el de las actividades opcionales sobre todo, es el de (ii.1) abrir un espacio de libertad y creatividad que permita a los alumnos “mostrarse” desde una óptica que muchas veces los cursos de química no proporcionan. La posibilidad de mostrar sus talentos a sus compañeros y al profesor ayuda a mejorar (ii.2) el clima de trabajo en el aula y (ii.3) la relación docente-alumno.

Estos dos factores sumados a la comprensión facilitada por el trabajo experimental y al poder convocante de las temáticas ambientales contribuyen favorablemente a la enseñanza y aprendizaje de química.

### Conclusiones

La sinergia Química-Medioambiente es sin duda eficaz en el aula. Promueve: (i) el proceso de enseñanza-aprendizaje de química; (ii) la educación ambiental; (iii) la alfabetización científica y (iv) la toma de conciencia sobre la relación ciencia, tecnología y sociedad (CTS).