

## EJE TEMÁTICO:

5 - Enseñanza de Química como base para otras carreras.

### QUIMICA APLICADA A LA AGRONOMIA: PLAGUICIDAS

Raúl J. Barbagelata<sup>1,2</sup>, Vilma Fuentes<sup>1</sup>, María E. Roca Jalil<sup>1,2</sup>, Débora Dietrich<sup>1</sup>, Adriel I. Jocu<sup>3</sup> y Miria T. Baschini<sup>1,2</sup>

*1 - Facultad de Ingeniería, Departamento de Química, Universidad Nacional del Comahue (UNCO) - Buenos Aires 1400, Neuquén, Provincia del Neuquén.*

*2 - PROBIEN - Instituto de Investigación y Desarrollo en Ingeniería de Procesos, Biotecnología y Energías Alternativas (CONICET- UNCO)- Buenos Aires 1400, Neuquén.*

*3 - Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional del Comahue (UNCO) - Ruta Nacional 151, Km 12,5 - Cinco Saltos, Provincia de Río Negro.*

*E-mail: [raul.barbagelata@fain.uncoma.edu.ar](mailto:raul.barbagelata@fain.uncoma.edu.ar), [rauljorgebage@yahoo.com.ar](mailto:rauljorgebage@yahoo.com.ar)*

En esta propuesta didáctica se elige un tema aplicado, tal como es el uso de plaguicidas en la región del Alto Valle de los ríos Negro y Neuquén, para discutir aspectos químicos que deben ser comprendidos en relación a su aplicación, así como las consecuencias del uso masivo de esta clase de materiales.

**Palabras claves:** Química, Enseñanza, Motivación, Integración, Agronomía.

#### ANTECEDENTES Y FUNDAMENTOS

Los estudiantes de carreras tales como la Ingeniería Agronómica se encuentran a menudo con un programa de estudios con elevada carga horaria en química, que produce ciertos niveles de frustración en los estudiantes porque, en principio, desconocen la real necesidad de contar con conocimientos en contenidos disciplinares de química.

La posibilidad de aplicar conocimientos específicos en la resolución de un problema [1,2] genera una mejor comprensión y asimilación de los mismos e incrementa la motivación (en este caso extrínseca) hacia el estudio de una disciplina que, de otro modo, puede resultar poco interesante y de elevada dificultad de comprensión.

Dentro de este contexto se propone, al iniciar el primer año de Ingeniería Agronómica, en la Facultad de Ciencias Agrarias, realizar un trabajo aplicado al futuro quehacer profesional, donde se requiera comprender aspectos químicos involucrados en la comprensión y resolución del mismo. Se eligió en este caso analizar aspectos relacionados con la utilización de productos existentes actualmente en el mercado [3], capaces de combatir la arañuela de la fruta, que genera deterioro en las plantaciones de manzanas, peras y vides de la región [4].

#### ACTIVIDADES DESARROLLADAS

El equipo docente presentó el tema como interrogante general, discutiendo algunos conceptos teóricos básicos, en una única clase de un par de horas de duración. Los estudiantes, ingresantes al primer año de carrera, contaban con un bagaje muy diverso de conocimientos básicos de química, coincidiendo todos en cuanto a la elección de su carrera: Ingeniería Agronómica. Se plantearon tanto la problemática a tratar: uso de sustancias químicas para combatir la arañuela de la fruta, como las consecuencias de esta clase de aplicaciones. Luego de esta presentación se les entregó una guía escrita con cuestiones a resolver en grupo, con la consigna de realizar trabajos en el aula, presentada tal como se detalla a continuación.

#### ACTIVIDADES en el aula

Contamos con un par de marbetes de productos químicos que se utilizan para evitar la presencia o aparición de ciertas plagas. A partir de los mismos te proponemos investigar acerca de los siguientes ítems [5]:

- ¿Qué condición debe reunir un producto para denominarse “aceite emulsionable”? [6]

- ¿Bajo qué condiciones se puede tener una solución?
- ¿Cuáles son los componentes de una solución?
- ¿Qué representa el 1% de la dosis que aparece en el marbete?
- ¿De qué manera se prepara el aceite emulsionable para su aplicación? ¿Cuáles de esos conceptos se asocian a la química como disciplina?
- ¿Cuál es el significado del párrafo: Preparada la emulsión debe usarse de inmediato. Dado que ELF PURESpray 15E es un aceite de rotura rápida, sólo podrán utilizarse equipos motorizados, con agitadores rotativos que giren a razón de 150 r.p.m. y con una presión de trabajo de 20 kg/cm<sup>2</sup> como mínimo. Analice con detalle cada una de las ideas expuestas en el mismo.
- Establezca las diferencias entre el aceite emulsionable y el producto denominado PHYTON 27®
- ¿Cuál es el significado de: 24 % p/v, SL (Concentrado soluble), que se encuentra en el marbete del producto arriba mencionado.
- Investigue en qué consiste y con qué objetivo se realiza el triple lavado a los recipientes que han contenido pesticidas.

Se adjuntaron a la guía los marbetes de los productos mencionados, bibliografía específica de plaguicidas y libros de química general. Cada grupo escribió sus respuestas bajo la modalidad de informe, dando respuesta a los interrogantes planteados. Una vez cumplida esta etapa, un par de jornadas de trabajo, dos horas cada vez, se pasó a la siguiente fase, que consistió en realizar actividades de laboratorio que implicaran evaluar parámetros de sustancias potencialmente plaguicidas, pero de baja toxicidad.

#### ACTIVIDADES en el Laboratorio

Se utilizó como sustancia base el sulfato de cobre, en su presentación cristalina azul, pentahidratado.

La preparación de soluciones permitió discutir en el laboratorio una gran variedad de contenidos, desde los referentes a la seguridad en el espacio de experimentación hasta la clase de materiales que podían ser utilizados.

En función de información precedente se organizaron equipos de trabajo para que cada uno de ellos realizara determinaciones de pH y conductividad para diferentes diluciones obtenidas a partir de una solución madre de sulfato de cobre.

La figura 1 muestra la tendencia de los resultados de diferentes equipos de trabajo, donde cada uno de los cuales fue responsable de la preparación de una dilución en particular:

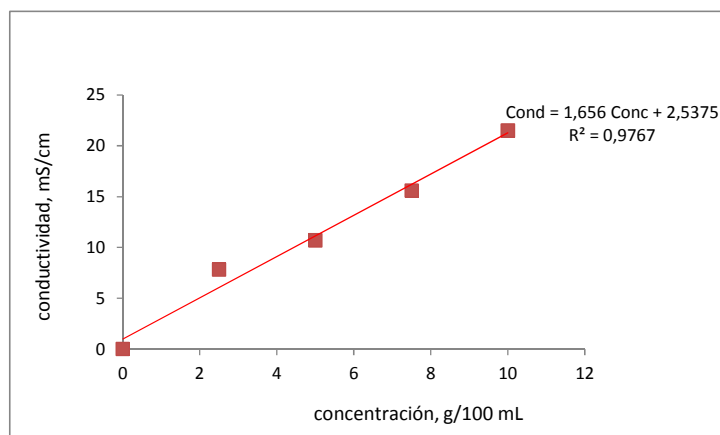


Figura 1. Variación de la conductividad para diferentes diluciones de sulfato de cobre

#### **RESULTADOS**

Las presentaciones realizadas mediante la resolución de la guía teórica resultaron muy diversas en cuanto a la calidad de las respuestas logradas. De alguna manera quedaron plasmados los saberes disciplinares que cada uno de los estudiantes alcanzó durante su escuela secundaria. El trabajo en grupo mejoró sensiblemente, a partir de las discusiones entre sus integrantes, la

conexión entre los contenidos. Después de concluido el informe, parte de las opiniones recogidas se plasmaron en presentaciones tipo póster, manuscritas en papel afiche.

Además de los contenidos de la química, la discusión general y en grupos, acerca de las implicancias y el alcance del uso de sustancias químicas para combatir plagas, su repercusión en el ambiente, y las estrategias que debieran seguirse para tender a desarrollar cultivos no contaminantes, enmarcaron una rica diversidad de opiniones. En este caso, futuros ingenieros agrónomos, pudieron plantear algunas bases acerca de la responsabilidad personal en relación a la actividad profesional.

Respecto del trabajo de laboratorio, resultó altamente satisfactorio que, habiéndose medido parámetros obtenidos de diluciones realizadas por diferentes grupos, se obtuviera una recta al representar los valores de conductividad en función de la concentración del sulfato de cobre. Si bien esto es lo correcto y esperable cuando trabajo una persona con experiencia, no necesariamente resultará de ese modo en un grupo con estudiantes que están recién ingresando a la vida universitaria.

### **CONCLUSIONES**

La posibilidad de realizar actividades teórico – prácticas con un sentido de aplicación para la actividad profesional produce en los estudiantes un estímulo favorable hacia la comprensión de la disciplina, química en este caso, que los incentiva favorablemente para el aprendizaje.

### **BIBLIOGRAFÍA**

- 1.- G. López Pérez. Empleo de metodologías activas de enseñanza para el aprendizaje de la química. Revista de Enseñanza Universitaria. Junio 2011. Nº 37; 13 - 22. Editorial Universidad de Sevilla. España. [http://institucional.us.es/revistas/universitaria/37/art\\_2.pdf](http://institucional.us.es/revistas/universitaria/37/art_2.pdf)
- 2.- H. Burbano Orjuela, El Placer de Enseñar. Revista de Ciencias Agrícolas 30(2): 3 - 7. 2013 Facultad de Ciencias Agrícolas. Pasto. Colombia. ISSN Impreso 0120-0135. <http://revistas.udenar.edu.co/index.php/rfacia/article/view/1670/2061>
- 3.- F. Martens. Guía para el uso adecuado de plaguicidas y la correcta disposición de sus envases. Boletín de Divulgación N°41. ISSN 0328-3380 INTA - Agencia de Extensión Rural Tandil. Diciembre 2012. <http://inta.gob.ar/documentos/guia-para-el-uso-adecuado-de-plaguicidas-y-la-correcta-disposicion-de-sus-envases>.
- 4.- J. Recalde. Guía de reconocimiento de animales perjudiciales en cultivos frutales. Aplicada (INTA) Esquel. Primera edición: agosto de 2008. Impreso en Argentina. <http://inta.gob.ar/documentos/guia-de-reconocimiento-de-animales-perjudiciales-en-cultivos-frutales>
- 5.- J. Phillips. Química. Concepto y Aplicaciones. Editorial Mcgraw Hill – 2007.
- 6.- L. Cichón, S Garrido, J Lago - INTA Alto Valle. Aplicaciones invernales de aceite en frutales de pepita. Artículo publicado en el Suplemento Rural del Diario Río Negro el sábado 9 de agosto de 2014. <http://www.rionegro.com.ar/diario/aplicaciones-de-aceite-en-frutales-de-pepita>