

QUÍMICA APLICADA EN PRIMER AÑO DE LA CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA DE LA FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

Barbagelata, Raúl; Zajonkovsky, Irene; Roca Jalil, María Eugenia; Giaveno, Alejandra; Andrade, Diana; Parolo, María Eugenia; Dietrich, Débora; Baschini, Miria

Facultad de Ingeniería,
Universidad Nacional del Comahue,
Buenos Aires 1400, 8300
Neuquén, Argentina
e-mail: miriabaschini@yahoo.com
www.uncoma.edu.ar

Resumen. *La propuesta de trabajo que se presenta consiste en adaptar un esquema de enseñanza - aprendizaje tradicional de la química a un método basado en generar interés en los alumnos de primer año de la carrera de Ingeniería Agronómica en el tratamiento de problemáticas planteadas por el docente. Las actividades propuestas tienen como objetivos generar oportunidades concretas en el aula de hacer un uso activo del conocimiento presentado por el docente previamente y aumentar la motivación hacia el estudio de la disciplina.*

El trabajo se ha llevado a cabo durante varios ciclos lectivos, y en distintos momentos durante el cursado de la materia Química General e Inorgánica correspondiente al primer año de la carrera de Ingeniería Agronómica. Los resultados alcanzados muestran que los estudiantes tienen un mejor desempeño debido a que se sienten motivados por las temáticas relacionadas a su futuro quehacer profesional y logran de un modo más afectivo aplicar los contenidos disciplinares de la química en estas actividades áulicas respecto de otras de carácter más tradicional.

Palabras clave: Química aplicada, educación universitaria, metodología de enseñanza.

1. INTRODUCCION

Los alumnos ingresantes de carreras universitarias de distintas áreas de conocimiento como Agronomía, Biología, Geología, etc., suelen minimizar la importancia de la asignatura química, presente en los primeros años de su currícula, como herramienta para comprender problemáticas de su disciplina específica. Se observa generalmente una falta de asociación entre los contenidos de las disciplinas básicas, como química, física y matemáticas, con temáticas de relevancia en su futuro desarrollo profesional. Por otro lado, los planes de estudio de sus carreras tienen elevada carga horaria en disciplinas básicas durante los primeros años, mientras que las que les generan mayor interés a los alumnos se encuentran en años más avanzados.

Esta organización de los currículos no permite visualizar claramente la importancia de las asignaturas básicas como herramientas indispensables en la comprensión de temas concretos y relacionados con su futura profesión. De alguna manera, ante este hecho,

los estudiantes suelen sentirse poco motivados para abordar, con la dedicación que requiere, el estudio de la química durante su primer año de carrera universitaria, incrementando así el índice de deserción y de desaprobación de los cursados correspondientes.

Una estrategia, que permite modificar en parte esta situación, consiste en organizar actividades teórico-prácticas relacionadas con temas específicos de su quehacer profesional, enfocadas como problemáticas que deben ser resueltas, planteando dentro de las actividades situaciones donde se ponga énfasis en la necesidad de aplicar conceptos y procedimientos de las disciplinas básicas, para lograr la comprensión y/o resolución del problema.

Mediante la implementación de estas actividades el alumno ya no es un mero receptor de la información transmitida por el docente y participa activamente en el proceso de aprendizaje (Gené, A. (1998), Villa Sánchez, A., Poblete Ruiz, M. (2007)). Además, se generarán espacios donde el alumno pueda incorporar competencias tales como la planificación, gestión del tiempo, colaboración en el trabajo grupal, cumplimiento de plazos para la entrega de informes, comunicación oral y escrita de los resultados obtenidos mediante la utilización de recursos informáticos.

El presente trabajo muestra diferentes propuestas didácticas de química aplicada dirigida a alumnos del primer año de la carrera Ingeniería Agronómica. La experiencia se llevó a cabo en diferentes ciclos lectivos, lo que permitió evaluar la predisposición de los estudiantes para el estudio de la química en un lapso de varios años, logrando a partir de su implementación un incremento en cuanto a la motivación extrínseca relacionada con el estudio de la química.

2. METODOLOGIA

En la currícula de Ingeniería Agronómica de la Universidad Nacional del Comahue, Argentina, las asignaturas de las áreas Química, Física y Matemáticas conforman el área disciplinar básica. La asignatura Química general e Inorgánica, en particular, tiene un régimen cuatrimestral, corresponde al primer año del plan de estudios, y se dicta en forma conjunta con la asignatura Matemáticas (http://www.uncoma.edu.ar/ingresantes/carreras/ingenieria_agronomica.html).

Las experiencias didácticas presentadas en esta propuesta se basaron en diversas temáticas relacionadas con las ciencias agrarias y que funcionan como un hilo conductor de diferentes contenidos de las disciplinas básicas, desarrollados durante un cuatrimestre. Las temáticas abordadas procuran satisfacer los intereses de los estudiantes, ya sea por tratarse de problemáticas regionales, locales, nacionales, o temas relacionados a su futuro quehacer profesional o de interés cotidiano.

Durante algunas experiencias áulicas fue posible realizar un trabajo coordinado entre docentes de las asignaturas Química y Matemáticas. Para desarrollar la propuesta didáctica el equipo docente seleccionó un texto, tomado de alguna fuente de difusión de información (libro, revista, periódico), que se propone para su lectura, el cual va acompañado de una guía de estudios que conduce al alumno hacia la búsqueda y relación de conceptos que requiere para abordar adecuadamente la problemática general. Las guías de estudios incluyen el planteo de situaciones problemáticas y propuestas de diseño de experiencias de laboratorio (Baschini, M., Anguiano, L., Soria, C. (2009)). Para resolver dicha actividad el estudiante dispone de una serie de preguntas

que lo guiarán durante su trabajo y en la interpretación de los resultados alcanzados en el Laboratorio.

Para la organización de las actividades propuestas se organizaron grupos de cuatro alumnos cada uno. Las actividades se desarrollaron durante tres semanas con una carga horaria de 15 horas. Durante éste período los alumnos desarrollaron la guía de estudios, redactaron y presentaron un informe y posteriormente cada grupo de alumnos expuso ante sus compañeros de curso, acompañados por soportes gráficos (posters), los resultados alcanzados y las dificultades encontradas.

Se estimula el trabajo realizado por los alumnos con el acompañamiento del equipo docente y el material bibliográfico disponible en la biblioteca de la Facultad y/o en fuentes de información virtuales.

Para cada experiencia didáctica se seleccionaron nuevos temas de trabajo y se retomaron los contenidos propios del tema seleccionado en cada circunstancia. Esto representa para los docentes de la asignatura una enriquecedora experiencia que le permite, a lo largo de todo el dictado de la misma, aportar información acerca de las aplicaciones de la química en temas de la carrera en cuestión, Ingeniería Agronómica en este caso.

La preparación de la guía de estudios requirió de una investigación previa por parte de los docentes, sobre la temática en cuestión recurriendo, cuando fuera necesario, a la bibliografía disponible de asignaturas más avanzadas de la carrera como Edafología, Microbiología y Climatología (Conti, M. (2000)). De esta manera es posible seleccionar la bibliografía para que los alumnos consulten durante el desarrollo del trabajo.

Las problemáticas/temáticas para la confección de la guía de estudios fueron eminentemente agronómicas. Todas las actividades se presentaron a los estudiantes bajo un título global que la define, destacándose entre ellas:

- Suelos y sedimentos salinos,
- Cultivo de uvas y vinos regionales,
- Germinación de semillas,
- Sistemas de prevención de heladas,
- Control de plagas de cultivos,
- Madurez en manzanas,

Cuando los estudiantes finalizaron el trabajo propuesto, completaron una encuesta anónima acerca de la valoración de la metodología de trabajo propuesta por los docentes de la asignatura, como un modo de evaluar el impacto que el trabajo tiene sobre el valor de la disciplina básica en relación a su futuro quehacer profesional.

3. RESULTADOS

3.1 Desde la perspectiva docente

Durante el desarrollo de las actividades propuestas en el aula, los docentes estaban presentes y fue posible observar su participación y desempeño en la clase. Resultó muy notable, el modo en el que se implicaron y se organizaron en la tarea, contando dentro de cada grupo con algún alumno que registró en forma escrita las conclusiones parciales alcanzadas a partir del análisis de información bibliográfica consultada y cuando correspondió, se propuso qué tipo de determinaciones experimentales sería necesario realizar para evaluar, confirmar o descartar algunas hipótesis que se planteaban en la guía.

La guía de estudio contaba, además, con preguntas que requerían de una opinión personal y en ese caso cada alumno defendió su posición y discutió con sus compañeros una respuesta común a la situación planteada.

Una de las temáticas trabajadas en esta propuesta didáctica incluía a las propiedades del suelo como eje temático. Dichas actividades permitieron que los alumnos llegaran a desarrollar eficientemente propuestas acerca de cómo determinar experimentalmente una de las propiedades del suelo como es la densidad, confeccionaron una técnica de laboratorio y luego la pusieron en práctica en una experiencia supervisada por los docentes.

Contando con información acerca de cómo pueden clasificarse los suelos en función de sus densidades, les resultó posible luego categorizar a los que usaron como sistemas materiales para esas prácticas de laboratorio.

Durante la propuesta didáctica cuyo eje temático fue la Germinación de Semillas pudieron realizarse numerosas actividades experimentales, recolectarse una gran cantidad de datos y representarlos gráficamente. Los controles de calidad de las semillas: masa, contenido de humedad, porcentaje de semillas en buenas y malas condiciones, etc., como información de cada grupo de trabajo, se presentó en una puesta en común que permitió llevar a cabo comparaciones entre los valores obtenidos por los diferentes grupos.

Las representaciones gráficas entonces, pudieron hacerse no solo utilizando los datos propios sino los obtenidos por los demás estudiantes. Un ejemplo de esto son las representaciones que se muestran en la Figura 1:

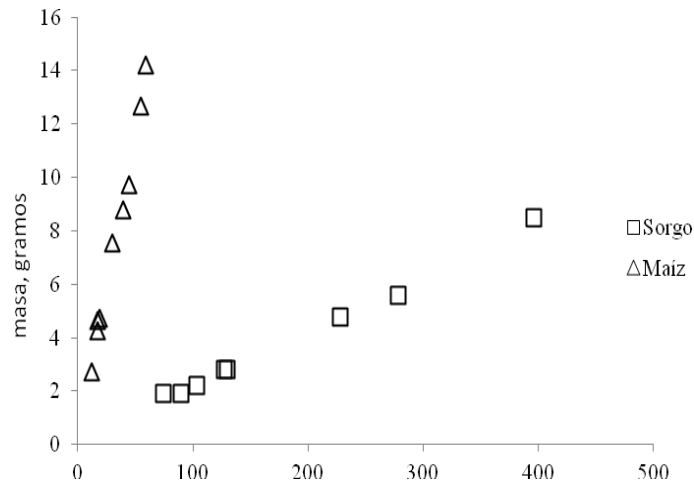


Figura 1. Relación entre masa y número de semillas para las especies maíz y sorgo.

A partir de una representación gráfica como la mostrada en la Figura 1, que requiere del aporte de información de todo el grupo de estudiantes, es posible evidenciar la relación existente entre el tamaño de las semillas y sus masas. En una representación gráfica de la masa correspondiente versus el número de semillas de maíz, cebada y sorgo, es posible notar cómo, para una misma cantidad de semillas, las masas asociadas en cada caso serán muy superiores para las de maíz, y mucho menores las de cebada y sorgo. Una vez comprobado experimentalmente este suceso, resulta mucho más sencillo comprender las masas asociadas a los diferentes elementos en la tabla periódica, así

como profundizar en el concepto de mol, que representa una cantidad específica de partículas.

A partir de gráficos de este tipo resulta también posible obtener excelentes valores promedios de la masa de cada semilla, ya que se trata de representaciones lineales, y el valor de masa promedio de la semilla en cuestión puede obtenerse en forma directa de la pendiente de la recta. Esta determinación puede relacionarse muy fácilmente con las masas atómicas promedio de los elementos en la tabla periódica.

3.2 Desde la perspectiva de los estudiantes

Para poder evaluar las opiniones de los estudiantes acerca de esta propuesta didáctica, que permitirán llevar a cabo modificaciones o nuevas propuestas, al finalizar las actividades dieron respuesta a encuestas de opinión (anónimas). Al consultarlos respecto de la importancia que ellos consideraban que la Química tiene para la formación del Ingeniero Agrónomo, antes de realizar esta clase de experiencia, las respuestas aportadas, sobre un total de 45 estudiantes, se muestran en la Figura 2.

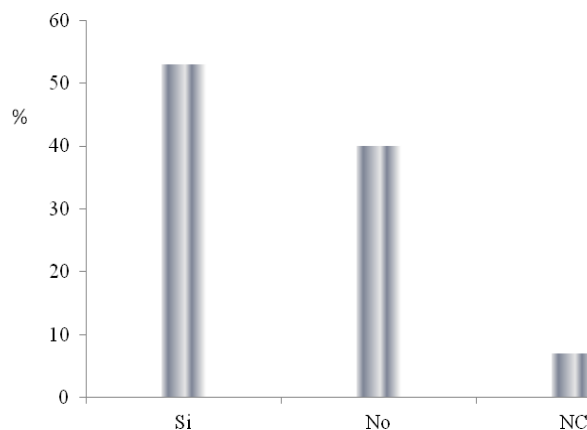


Figura 2. Opiniones estudiantiles acerca de si la disciplina Química es importante en su futuro quehacer profesional, antes de realizar la actividad

La mayor parte de los estudiantes (53% - Si) ya considera importante a la disciplina para su formación profesional. Un 7% no contesta (NC), mientras que un 40% no consideraba relevante a la disciplina básica para su futuro quehacer profesional.

Una vez concluida la actividad, las opiniones del grupo acerca de la importancia de la química para comprender problemas agronómicos, se muestran en la Figura 3. Encontrándose un notable incremento en las opiniones favorables acerca de la relevancia de la asignatura básica en su carrera.

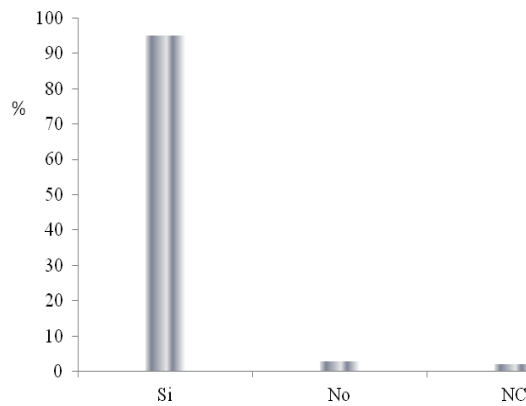


Figura 3. Opiniones estudiantiles acerca de si la disciplina Química es importante en su futuro quehacer profesional, después de realizada la actividad.

La Figura 4 muestra las respuestas de los alumnos respecto de la evaluación de la actividad propuesta, en particular acerca de lo interesantes y motivadoras que las mismas les resultaron.

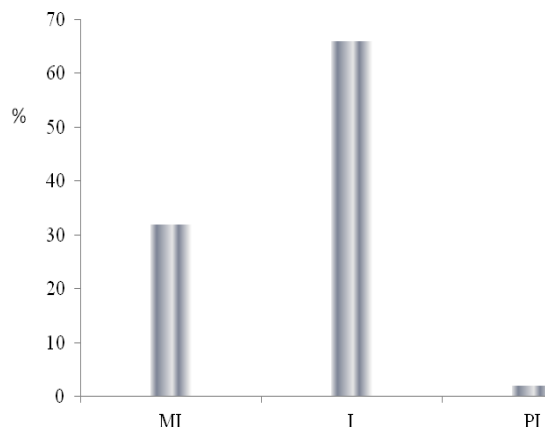


Figura 4. Opiniones estudiantiles acerca de lo interesante de las actividades realizadas, Muy interesantes (MI), Interesantes (I) y Poco interesantes (PI)

El resultado más importante logrado durante estas experiencias consiste en el cambio de opinión de los estudiantes acerca de la importancia de la química para la comprensión de temáticas agronómicas, antes y después de haber realizado la actividad.

Como resultados complementarios pueden mencionarse los beneficios que se logran en cuanto a reforzar el trabajo grupal y el intercambio de opiniones, adquirir experiencia en el manejo de bibliografía de la asignatura, y reconocer bibliografía de asignaturas más avanzadas, diseñar ellos mismos experiencias de laboratorio sencillas discutiendo sus ventajas y desventajas.

Toda la actividad les ofrece oportunidades concretas de hacer un uso activo del conocimiento volviéndolo un saber integralmente más afianzado (Perkins, D. (2007)).

4. CONCLUSIONES

- La propuesta didáctica presentada para la enseñanza de la química permite que los alumnos encuentren significados a contenidos de una disciplina específica al relacionarlos con otros contenidos disciplinares y aplicarlos al tratamiento de temáticas relacionadas a su futura profesión.
- Los alumnos muestran una mayor predisposición y autonomía durante el proceso de aprendizaje y participan de actividades que promueven el desarrollo de competencias tales como el pensamiento creativo, la gestión del tiempo de trabajo, la toma de decisiones e intercambio de opiniones con sus pares, la planificación del trabajo, la comunicación y el aprendizaje cooperativo.

5. AGRADECIMIENTOS

Los autores del presente trabajo agradecemos a la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional del Comahue, Argentina, por sus aportes y colaboración permanente en el marco de las actividades de Ingreso y Retención de alumnos de primer año.

6. REFERENCIAS

Baschini M., Anguiano L., Soria C., (2009), Química Aplicada: manual para el Laboratorio y el Aula, Editorial Educo, Neuquén, Argentina.

Conti, M. (2000). Principios de Edafología con Énfasis en Suelos Argentinos. Ediciones del Autor (Ed.). Edición número 2. Buenos Aires.

Gené, A. (1998). ¿Educar en la Universidad?. En: J. Porta y M. LLadonosa (eds.) *La Universidad en el cambio de siglo* (pp: 121-138). Editorial Alianza.

http://www.uncoma.edu.ar/ingresantes/carreras/ingenieria_agronomica.html.

Perkins D., (2007), La teoría Uno, en *La escuela Inteligente*, Editorial Euro-México. México.

Villa Sánchez, A y Poblete Ruiz, M (2007): *Aprendizaje basado en competencias. Una propuesta para la evaluación de las competencias genéricas*. Bilbao, Universidad de Deusto.