

Acciones y resultados de la investigación de nuestra propia práctica docente en la enseñanza de química en la FCEIA

Rodríguez C. S., Pliego O. H., Juárez S. M.

Resumen

El siguiente texto refiere de manera resumida a las acciones docentes desarrolladas por el área Química de esta facultad para la enseñanza de la asignatura, destacándose las motivaciones de esos desarrollos, sus objetivos y resultados.

Desarrollo

La pertinencia y la adecuación del proceso de enseñanza y aprendizaje de la Química al proyecto educativo de la FCEIA, ha resultado y resulta sumamente complejo. Necesariamente ha requerido y requiere esfuerzo de investigación e innovación educativa y disciplinar permanente, en pos de una didáctica idónea para esta comunidad de egresados, que no serán químicos.

Es por ello que nuestra didáctica se construye y se enriquece a través de una práctica docente concebida como proceso de reflexión continua y de diálogo con la comunidad educativa toda.

Enseñamos Química al mismo tiempo que investigamos y de dicha investigación aprendemos cómo aprenden nuestros estudiantes y cómo debemos modificar nuestros modelos de enseñanza.

Los cambios en nuestra didáctica se produjeron en estos últimos 15 años. Comenzamos a investigar las concepciones alternativas presentes en nuestros estudiantes, considerando los siguientes aspectos: 1) discontinuidad de la materia, 2) la conservación de las propiedades no observables y 3) la cuantificación de las relaciones. En esta investigación participaron 284 estudiantes de todas las carreras de ingeniería y de la licenciatura en física, a los que se les ofreció participar contestando un conjunto de tareas lápiz-papel. Los resultados encontrados fueron:

- a) Un 40 % de los alumnos poseen concepciones alternativas al primer aspecto investigado.
- b) La mayoría de las respuestas donde se piden explicaciones no son contestadas
- c) Entre 30 y 40 % supone que las partículas que componen a las sustancias poseen las propiedades de las sustancias, esto es, las propiedades macroscópicas. La mayoría piensa que dichas partículas poseen características animísticas.

- d) Muestran confusión referida a los términos-concepto: elemento, átomo, compuesto, molécula, iones, y referida a la diferenciación entre los cambios físicos y químicos.
- e) No pueden demostrar o explicar en la mayoría de los casos las proporciones estequiométricas.

Los resultados obtenidos permitieron corroborar las conclusiones obtenidas por investigadores de ésta y otras comunidades universitarias, al mismo tiempo que nos obligó a enfatizar en nuestra actividad cotidiana estos aspectos, que debieron haber sido incorporados en un nivel anterior al universitario, y que constituyen conceptos fundamentales para la comprensión de la disciplina (Pliego et al. 1994).

Subyacía por esos momentos la idea muy fuertemente arraigada en esta comunidad educativa, de que la química era un verdadero obstáculo innecesario, La Química en este ámbito no se sabe bien qué es, para qué sirve y por qué está. Este prejuicio presente en los estudiantes y en menor grado, pero presente, en los profesores de otras asignaturas, desvalorizaba “lo químico”, hasta el punto de prescindir de la enseñanza formal de la disciplina en ciertas carreras de ingeniería (planes 1996). No podíamos desconocer que gran parte de la frustración de los estudiantes, que obtenían rendimiento muy por debajo de sus expectativas, era causada por una imagen muy desvalorizada de la disciplina. A través de entrevistas informales, no estructuradas, algunos de nuestros estudiantes nos manifestaron que al no entender para que se usa, al no aprobar semestres tras semestres, el sólo pensar en la asignatura, los llevaba a rechazar todo lo vinculante a ella, es decir adquirían una "actitud desfavorable" hacia la asignatura y su estudio. A fines de la década pasada era perceptible esta corriente o flujo en contra a nuestra acción. En esa época “enseñar” implicaba sensibilizarnos afectivamente a las resistencias que se oponían a diario a nuestra intervención.

Fue así que la cátedra consideró apropiado investigar si realmente estas actitudes estaban presentes y si los contenidos implementados y pretendidos eran realmente los pertinentes y potencialmente significativos. Nos abocamos a una investigación de aproximación cuali-cuantitativa con los estudiantes de ingeniería mecánica que ingresaban al curso de Química 2003, y encontramos que: a) mostraron moderada predisposición favorable hacia la disciplina, b) las respuestas actitudinales positivas fueron significativamente mayores luego del cursado en comparación con las del comienzo del curso, c) el conocimiento y aprendizaje de contenidos predispuso favorablemente a los estudiantes para emitir una opinión respecto de la pertinencia e importancia de las aplicaciones de química en las ingenierías. En cuanto a los contenidos, los Profesores Ingenieros Mecánicos consideraron a los contenidos

conceptuales y las aplicaciones con la misma importancia que los docentes de Química, pudiéndose considerar en general como muy apropiados para esta carrera (Pliego, Rodríguez, 2003; Pliego et al, 2004; Rodríguez et al, 2004; Rodríguez et al, 2005).

Al mismo tiempo y como necesidad de transferir a la comunidad un saber químico que sea pertinente y científico para los ingenieros no químicos, se elaboró un libro de texto (Pliego, 2002) cuyo contenido fue enriqueciéndose, con los aportes de ésta y las sucesivas investigaciones realizadas a la fecha.

Con estos resultados, y observando que la comunidad educativa comenzaba, por esta época al sentirnos más fuertemente convocados, nuestra actividad docente y de investigación fue fortaleciéndose, y el conjunto de personas fueron consolidándose como grupo de investigación.

Los resultados de las evaluaciones de acreditación, (parciales y finales), seguían mostrando que ciertos significados pretendidos no estaban lo suficientemente apropiados en los estudiantes y esto nos llevó a pensar que buena parte de los resultados provenían de la forma y extensión de nuestros discursos en el aula (Rodríguez, Pliego, 2001). Este fue el momento en el que comenzamos a sospechar que los alumnos no tenían en claro el significado de los términos, explicar, justificar, argumentar, etc. en el marco de nuestra disciplina. ¡Quién iba a pensar que en los cursos universitarios de química se debían clarificar dichos significados!

Para lograr que el aprendizaje de la Química sea significativo, es necesario definir a priori de qué manera se la comprende, luego, clarificar el concepto mismo de argumentar científicamente en química, y ambas acciones necesariamente deben ser conocidas por los estudiantes. La Química está estructurada en tres niveles: el simbólico, macroscópico y submicroscópico y ellos deben estar necesariamente presentes en los cursos de química.

A partir de 2001, estamos comprometidos en la búsqueda de un modelo didáctico simple que, contemplando los aspectos estructurales de los textos argumentales, minimice la posible influencia de obstáculos externos a los propios de la Química. Este modelo debe ser tal que pueda servir para explicar lo macroscópico a partir de los entes no observables inherentes a la disciplina, y que, también, aporte a incrementar en los estudiantes la capacidad de producir argumentos lógicos, coherentes, completos y científicos, rigurosos y convincentes (CONFEDI, 2007).

En resumen, nos llevó un tiempo demostrarnos que necesitábamos explicitar un esquema argumental y que eran nuestros estudiantes los primeros con derecho a conocerlo y aprenderlo. Asumiendo que la mayoría de los errores en que incurrierán nuestros estudiantes eran debido, no solo a la falta de conocimiento de los

mencionados significados, sino, además, a la falta de un modelo, de una guía, que les permitiera organizar y construir el texto, hemos construido y aplicado un modelo tendiente a favorecer la capacidad de argumentar científicamente (Pliego et al, 2006, a, b).

El mismo emplea contenidos de la lógica disciplinar y está formado por los modelos: teórico-corpúscular de la Química y argumental de S. Toulmin. El enfoque corpúscular se expresa en términos de: a) partículas constitutivas, b) fuerzas de interacción entre ellas y c) energía (térmica, mecánica, etc.) disponible en el sistema. El modelo argumental guía la construcción de textos formalmente válidos en los que, justificación mediante, se respeta el salto lógico entre datos y conclusiones, y en los que los fundamentos se expresan en términos del modelo corpúscular antes mencionado.

En la actualidad desarrollamos las siguientes actividades: a) estimación de la capacidad de los estudiantes para argumentar respecto de las propiedades, dureza, viscosidad y volatilidad de sustancias y materiales, analizando los textos argumentales que ellos construyen, b) construcción de textos argumentales de referencia, c) conocimiento de la importancia y aplicabilidad que otorgan los docentes de otras disciplinas a los significados antes mencionados (proyecto acreditado ING 199).

Bibliografía

- Consejo Federal de Decanos de Ingeniería (CONFEDI) (2007). Competencias genéricas. Desarrollo de competencias en la enseñanza de la ingeniería argentina. pág. 18.
- Pliego O. H, Cepero E., Monteserín G., Juárez S. M., Ramos L., Rodríguez C. S. (1994). Concepciones Alternativas de los alumnos del 1º curso universitario de Química". Anuario Latinoamericano de Educación Química. Año VII, Vol I, VII, 129-138.
- Pliego O.H. (2002) Química para carreras de ingeniería y ciencias exactas. Editorial Magenta Impresos. Rosario. Argentina.
- Pliego O.H., Rodríguez C.S. (2003). La interacción ingeniero-docente de Química: herramienta para incrementar la significatividad potencial de los cursos de Química. Anuario Latinoamericano de Educación Química. Año XVI N° XVI, 205-210.
- Pliego O. H., Rodríguez C. S, Peretó N., Cabral M. S., Stagnitta V. (2004). Actitudes de los estudiantes hacia la Química al ingresar a las carreras de no- proceso. Anuario Latinoamericano de Educación Química. Año XVIII N° XIX, 71-74.
- Pliego O. H, Rodríguez C. S., Juárez, S. M. (2006.a). Modelo para la construcción de textos argumentativos referidos a las propiedades de los metales. Anuario Latinoamericano de Educación en Química. Año XIX N° XXI, 197-201.

- Pliego O. H, Rodríguez C. S., Juárez, S. M. Zossi A. M.(2006.b). Propuesta de un modelo para la deducción de propiedades de los elementos metálicos. Anuario Latinoamericano de Educación en Química. Nº XXI. B29-B32.
- Rodríguez C. S., Pliego O. H. (2001). Las respuestas de los alumnos en las evaluaciones de Química como espacio de reflexión de nuestra propia práctica. Alternativas. VI (23), 241-261.
- Rodríguez C. S, Pliego O. H., Cabral M. S., Stagnitta V. (2004). Influencia de los conceptos de Química sobre la importancia que asignan los alumnos de Ingeniería Mecánica a los procesos aplicados en la especialidad. Anuario Latinoamericano de Educación Química. Año XVII Nº XVII, 74-79.
- Rodríguez C. S., Pliego O. H., Peretó N., Glagosvky L., Risiglione N. (2005). Actitudes de los estudiantes de Ingeniería mecánica hacia la Química antes y después del cursado de la asignatura. Anuario Latinoamericano de Educación Química. Año XVIII Nº XIX. 99-103.