

## EL CONOCIMIENTO A LARGO PLAZO DE LOS ALUMNOS UNIVERSITARIOS: ESTUDIO SOBRE EL TEMA COMPUESTOS AROMÁTICOS

Farré, Andrea S.<sup>1,2</sup>, Blanco, M. de las Mercedes<sup>2</sup> y Lorenzo, M. Gabriela<sup>1,2 y3</sup>

<sup>1</sup> Centro de Investigación y Apoyo a la Educación Científica, Facultad de Farmacia y Bioquímica. Universidad de Buenos Aires. Junín 956 C.P.: 1113. <sup>2</sup> Química Orgánica I. Facultad de Farmacia y Bioquímica. Universidad de Buenos Aires. <sup>3</sup> CONICET  
[asfarré@ffyb.uba.ar](mailto:asfarré@ffyb.uba.ar)

### Introducción

El aprendizaje genuino de la Química Orgánica requiere de la apropiación de diversos sistemas externos de representación. Entre ellos encontramos nuevos conceptos, categorías semánticas, y sistemas de representación gráfica (Pozo y Lorenzo, 2009), muchos de los cuales son totalmente nuevos para los alumnos universitarios. En general, en las clases los profesores desarrollan los temas e intentan comunicar los sistemas de representación empleando un discurso expositivo, sin más recursos que tiza, pizarrón y modelos moleculares tridimensionales (Lorenzo, Farré, y Rossi, 2010).

En investigaciones anteriores encontramos que el trabajo del profesor es insustituible como facilitador del aprendizaje de sus alumnos. En el corto plazo, la explicación de temas como análisis conformacional y resonancia magnética nuclear favorece principalmente el aprendizaje de procedimientos más que el de conceptos (Lorenzo, Salerno y Blanco, 2009). Mientras que en el caso del tema compuestos aromáticos, predominó el aprendizaje de conceptos y procedimientos de bajo procesamiento cognitivo (Lorenzo, Salerno y Blanco, 2007).

Consecuentemente, el propósito de este trabajo es analizar el conocimiento a largo plazo sobre los compuestos aromáticos, en comparación con el alcanzado en el corto plazo.

### Metodología

Se evaluaron las respuestas de 38 estudiantes de las carreras que se dictan en la Facultad de Farmacia y Bioquímica. Estos alumnos cursaron Química Orgánica I en el segundo cuatrimestre del 2005 y la evaluación objeto de nuestro estudio se tomó en el cuatrimestre siguiente (primero del 2006) mientras cursaban Química Orgánica II. Se eligió al azar un grupo completo de clase y se lo dividió en siete subgrupos, a cada uno de ellos se le asignó una pregunta diferente, con distintos niveles de complejidad y requerimientos (Tabla 1). Estas preguntas fueron las mismas que se habían aplicado en el año anterior, al principio y al final de la clase de compuestos aromáticos (Lorenzo, Salerno y Blanco, 2007).

Como variable dependiente consideramos las respuestas de los alumnos a las preguntas categorizadas como *correctas* (desde el punto de vista químico), *incorrectas* (mal, incompletas, regulares) y *“no contesta”*. Los datos fueron analizados cualitativa y cuantitativamente.

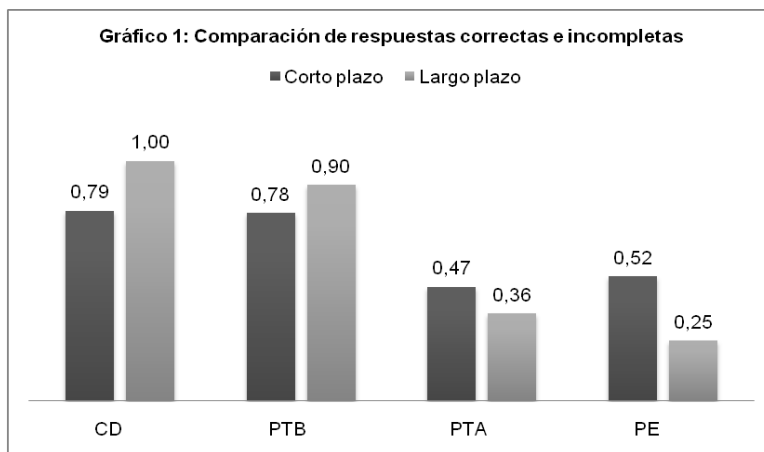
**Tabla 1: Características de las preguntas**

<i>Tipo de pregunta</i>	<i>Nivel</i>	<i>Requerimiento</i>	<i>Preguntas</i>
Conceptual	Declarativo (CD)	Definición de concepto clave	1. Teniendo en cuenta la teoría de aromaticidad, enuncie qué requisitos debe reunir un compuesto orgánico para ser considerado aromático.
Procedimental	Técnico de bajo procesamiento cognitivo (PTB)	Requiere relacionar dos o más conceptos para realizar un procedimiento sencillo	Teniendo en cuenta los efectos de los sustituyentes sobre la reactividad del anillo bencénico en la sustitución electrofílica aromática, formule y nombre cinco compuestos aromáticos: 2. activados. 3. desactivados.
	Técnico de alto procesamiento cognitivo (PTA)	Requiere de la aplicación de un procedimiento y de conceptos de elevado nivel de abstracción para arribar a la respuesta	Teniendo en cuenta los efectos de los sustituyentes sobre la reactividad del anillo bencénico formule la estabilización por resonancia de 4. acetofenona. 5. etil fenil éter
	Estratégica	Requiere de la combinación de dos o más procedimientos en una secuencia estratégica para elaborar una conclusión.	Teniendo en cuenta el mecanismo a través del cual se produce la halogenación formule exclusivamente uno de los intermediarios posibles de reacción indicando su estabilización, para: 6. fenol. 7. nitrobenzeno.

### Resultados y discusión

El análisis de las tareas demostró un elevado porcentaje de respuestas (95%). En general, podemos considerar que un 57% de respuestas fueron correctas o parcialmente correctas. La distribución de respuestas obtenidas es significativamente no uniforme en general ( $\chi^2$  Pearson<sub>(2)</sub> = 25,08,  $p < 0,0001$ ), y tampoco según el tipo de pregunta ( $\chi^2$  Pearson<sub>(12)</sub> = 23,15,  $p = 0,0265$ ).

En el largo plazo se observó una persistencia de los conocimientos conceptuales declarativos (CD) y de los procedimientos del tipo técnico de bajo procesamiento cognitivo (PTB). Al mismo tiempo se reconocieron como conocimientos frágiles los procedimientos de orden superior y los que requieren de un nivel estratégico ya que los alumnos no pudieron responder satisfactoriamente a dichas tareas (Gráfico 1).



### Conclusiones

Parece que lo que no se aprendió en clase, no se aprende con el correr del tiempo. Debido a esto, es muy importante que docentes y alumnos se comprometan en una construcción activa y compartida de los conocimientos en el momento de la clase.

### Agradecimientos

Este trabajo se realizó en el marco de los proyectos UBACyT B-055 (2008-2010), PICT 2005 N° 31947 del FONCyT-ANPCyT y PIP (2010-2012) 11220090100028.

### Referencias

- Lorenzo, M. G., Farré, A. S. y Rossi, A. M. (2010). Teachers' discursive practices in a first Organic Chemistry course. En G. Cakmakci y M. F. Taşar (Eds.), *Contemporary Science Education Research: Scientific Literacy and Social Aspects of Science* (13-22). Ankara, Turquía: Pegem Akademi.
- Lorenzo, M. G., Salerno, A. y Blanco, M. M. (2009). ¿Puede aprenderse Química Orgánica en la universidad presenciando una clase expositiva? *Educación Química*, 20 (1), 77-82.
- Lorenzo, M. G., Salerno, A., & Blanco, M. M. (2007). La explicación en clases universitarias de Química Orgánica. Los compuestos aromáticos. *V Jornadas Internacionales para la Enseñanza Preuniversitaria y Universitaria de la Química* (296-298). Santiago de Chile: Universidad Metropolitana de Ciencias de la Educación, Universidad de Santiago de Chile.
- Pozo, J. I. y Lorenzo, M. G. (2009). Representing organic molecules: The use of chemical languages by university students. En E. Teubal, N. Schever, M. P. Perez Echeverría y C. Andresen (Eds.), *Representational systems and practices as learning tools in different fields of knowledge*, 243-266. Londres: Sence Publication.