

# El uso de las analogías en los cursos del Departamento de Química de la Universidad del Valle

Rita María Linares Lópezlage



Alexander Calder, *Espirales, s.a.*, tapiz de Aubusson, sin fecha.

## **Resumen**

### **El uso de las analogías en los cursos del Departamento de Química de la Universidad del Valle**

*Este trabajo se realizó en el Departamento de Química de la Universidad del Valle en Cali, Colombia. 21 docentes manifestaron sus opiniones, sentimientos y juicios de valor respecto del uso de las analogías. Con base en los resultados, se propusieron cuatro tipos de docentes: los entusiastas, los pragmáticos, los reflexivos y los reticentes. Las 98 analogías recopiladas fueron analizadas de acuerdo con su condición pragmática y las semejanzas semánticas y estructurales.*

## **Résumé**

### **L'utilisation des analogies dans les cours du Département de Chimie de l'Université del Valle, en Colombie**

*Ce travail a été réalisé dans le Département de Chimie de l'Université del Valle, à Cali, Colombie. 21 enseignants ont manifesté leurs avis, sentiments et jugements de valeur en ce qui concerne l'utilisation des analogies. A partir des résultats, on a proposé quatre types de d'enseignants : les enthousiastes, les pragmatiques, les réfléchis et les réticents. Les 98 analogies compilées ont été analysées selon leur condition pragmatique et leurs similitudes sémantiques et structurelles.*

## **Abstract**

### **Analogy use in the courses of the Chemistry Department of the University of El Valle**

*This work was carried out in the department of chemistry of the University of El Valle, Cali, Colombia. Twenty-one teachers expressed their opinions, feelings and judgments regarding the use of analogies. Based on the results, four types of teachers were proposed: the enthusiasts, the pragmatic, the reflexive, the reluctant. The ninety-eight analogies collected were analyzed in accordance with its pragmatic condition and the semantic and structural similarities.*

## **Palabras clave**

*Enseñanza de la química, analogías, tipos de docentes.  
Teaching of chemistry, analogies, types of teachers.*

# El uso de las analogías en los cursos del Departamento de Química de la Universidad del Valle\*

Rita María Linares Lópezlage\*\*



## Introducción

— Pues yo, para explicar la estequiometría de la disociación de un mol de cloruro de sodio en un mol de  $\text{Na}^+$  y un mol de  $\text{Cl}^-$ , les digo a mis estudiantes: ¿cuántos zapatos derechos hay en un par de zapatos?... uno. ¿Y cuántos izquierdos?... uno... y un zapato derecho y un zapato izquierdo hacen un par de zapatos, ¿verdad? Pues en el cloruro de sodio pasa lo mismo, un mol de  $\text{Na}^+$  y un mol de  $\text{Cl}^-$  hacen un mol de cloruro de sodio — $\text{NaCl}$ .

— Eso está bien, pero no digas más que enseñas con los zapatos. Di que enseñas con analogías.

— Perdón..., ¿cómo dijo?

Este trabajo se originó durante el curso Conceptos Básicos de Didáctica de las Ciencias Experimentales, cuando aprendí que muchas de las comparaciones con situaciones de la vida cotidiana, tan utilizadas en clase, se llaman *analogías* y han sido ampliamente

estudiadas (Treagust, 1992). Además, existen diversas teorías para explicar el razonamiento analógico (González, 1997) y varios modelos y propuestas (Galagovsky y Adúriz-Bravo, 2001; Oliva *et al.*, 2001; Duit y Wilbers, 2000) para utilizar esta valiosa estrategia de manera más adecuada.

Casi todos los docentes del Departamento de Química de la Universidad del Valle fuimos formados en alguna facultad de ciencias, con currículos que no incluyen nada de didáctica, ni de pedagogía ni contenidos afines. Por tanto, nuestro quehacer ha sido el resultado del "ensayo y error", o de la réplica de las prácticas de quienes consideramos que fueron nuestros "buenos maestros y maestras". Es común entonces que utilicemos instintiva y espontáneamente herramientas didácticas como las analogías, cuyo nombre casi todos

\* Este trabajo corresponde a la Tesis de Maestría (Tribunal de la investigación, en catalán) "Análisis del uso de las analogías en los cursos del Departamento de Química de la Universidad del Valle", realizado en 2002, en la Universidad Autónoma de Barcelona, como parte del programa de doctorado en Didáctica de las Ciencias Experimentales y las Matemáticas.

\*\* Doctora en Didáctica de las Ciencias Experimentales. Profesora del Instituto de Educación y Pedagogía, Universidad del Valle.  
E-mail: rilinare@hotmail.com

desconocíamos; incluso, nos cuesta reconocer la diferencia entre ellas y los *ejemplos* (Treagust, 1992).

Por otro lado, se sabe que las analogías hacen parte de las conversaciones cotidianas e, inclusive, los profesores de química más reticentes a su uso las emplean de manera permanente en el mismo lenguaje científico que con tanta vehemencia se defiende a menudo. Palabras como "onda", "partícula", "nube", "enlace", "puente", "flujo", "equilibrio" y muchas más, que hoy en día son propias del lenguaje químico erudito, han tenido su origen en el lenguaje de uso ordinario y se han ido incorporando a la química precisamente por la gran similitud entre los conceptos abstractos y sus análogos conocidos por el común de la gente.

En este sentido, el propósito de esta investigación era, entonces, determinar cómo utilizan las analogías en sus cursos los profesores y profesoras del Departamento de Química de la Universidad del Valle.

### Marco teórico

La *analogía* es una comparación entre dominios de conocimiento que mantienen una cierta relación de semejanza entre sí. Ella ofrece una vía útil para que la adquisición de nuevos conocimientos se vaya desarrollando con base en los ya aprendidos.

Las analogías cumplen el mismo propósito que los *ejemplos* en el proceso de aprendizaje, que consiste en hacer familiar lo desconocido. Además, constituyen un elemento clave en la construcción de modelos que acerquen la ciencia de los científicos al ámbito escolar. No obstante, ellas se diferencian de los ejemplos, en que presentan comparaciones explícitas entre las estructuras relevantes del dominio conocido y del dominio desconocido, mientras que los ejemplos ilustran las características de un concepto o sirven como muestra del mismo en un dominio familiar (Treagust, 1992).

Las analogías, los símiles y las metáforas son comúnmente utilizados por los profesores como herramientas facilitadoras del aprendizaje. Al igual que las analogías, los *símiles* son comparaciones explícitas entre hechos o estructuras de dos dominios. En el símil se mencionan los dos sistemas que se comparan, pero no se especifican los detalles de los elementos que se están relacionando. Por ejemplo: "El átomo es como una especie de sistema solar en miniatura". Aquí no está detallado el por qué. En cambio, en la analogía se extrapolan y explicitan las semejanzas entre los sistemas comparados. En este caso, la analogía explicaría que: "el átomo es como una especie de sistema solar en miniatura, en el que el núcleo sería como el sol y los electrones como los planetas que giran alrededor".

Por su parte, las *metáforas* son comparaciones implícitas. En ellas se sustituye un elemento del objeto por otro del análogo, utilizando para ello una relación de identidad en un sentido figurado; pero no se dan más detalles ni referencias acerca de las relaciones exactas que conforman la analogía implícita a la que se están refiriendo. Por ejemplo: "Los electrones son los planetas del átomo" (Oliva *et al.*, 2001).

Thagard (1992) plantea que una buena analogía debe cumplir con tres condiciones: *pragmática*, *semántica* y *estructural*. La condición pragmática se refiere a que el propósito que se persiga con la analogía debe estar claro; las semejanzas semánticas hacen referencia al uso de términos con significados similares en ambos dominios, mientras que las semejanzas estructurales se refieren a la similitud en las relaciones entre los objetos.

Por otro lado, las analogías presentan ventajas y desventajas (Oliva *et al.*, 2001; Duit y Wilbers, 2000). Ellas son herramientas valiosas en el cambio conceptual; facilitan la comprensión de conceptos abstractos por comparación con el mundo real; permiten una visualización de un concepto abstracto, y despiertan

el interés y motivan a los estudiantes. A su vez, sus desventajas son: el análogo puede resultar tan complejo o más que el objetivo, es decir, aquello que se desea enseñar; la analogía se presenta como algo hecho y debe resultar evidente y convincente; su aprendizaje puede concebirse como un fin en sí mismo, cuando sólo es un instrumento para la construcción de un modelo; la intención de quien la propone puede ser distinta de la del estudiante, y nunca son idénticos el análogo y el objetivo.

De acuerdo con Oliva *et al.* (2001), las analogías pueden utilizarse antes de explicar el nuevo concepto, como *organizador previo*; en este caso, deben ser simples, dirigidas a explorar las características superficiales de los fenómenos comparados; cuando van *insertadas en el discurso* del profesor o del texto, entonces pueden ser algo más complejas. También pueden utilizarse *después* de la explicación de un nuevo concepto o fenómeno, como *recapitulación*; éstas han de ser más elaboradas y dirigidas a consolidar y retocar el modelo que los alumnos han construido.

## Metodología

En esta investigación cualitativa (Linares, 2002) participaron veintiún docentes del Departamento de Química. Mediante una entrevista y un cuestionario complementario, manifestaron sus opiniones, sentimientos y juicios de valor respecto del uso de las analogías como herramienta didáctica en los cursos de química en la Universidad.

## Resultados

Con base en el análisis de los resultados se propusieron cuatro tipos de docentes:

- *Entusiastas*: manifiestan una postura / actitud muy positiva con respecto al uso de

las analogías, sin cuestionar la posibilidad de repercusiones negativas.

- *Pragmáticos*: conciben el uso de la analogía de manera práctica, sin mencionar explícitamente sentimientos positivos con respecto a las analogías, pero beneficiándose de su uso como herramienta didáctica.
- *Reflexivos*: usan las analogías de manera más consciente, aprovechando sus ventajas, pero teniendo en cuenta explícitamente los riesgos. Consideran que el buen uso de las analogías es característico de los buenos docentes y que depende más de ellos que de los temas o el nivel del curso.
- *Reticentes*: manifiestan una postura/actitud negativa con respecto al uso de las analogías, valorando más las limitaciones y desventajas de las mismas que los posibles beneficios.

Además, se recopilaron un total de 98 analogías, que fueron clasificadas, de acuerdo con el número de usuarios, 83 como *únicas* (un solo profesor las utiliza) y 15 *compartidas* (son usadas por varios profesores)

Por otra parte, de acuerdo con la relación entre análogos y objetivos, se denominaron *analogías* (o análogos) *múltiples* aquellas utilizadas para explicar distintos objetivos. Por ejemplo, las escalas musicales son empleadas para explicar la ley periódica y los períodos de la tabla periódica. Mientras que las utilizadas para explicar un mismo objetivo se designaron como *analogías* (o análogos) *equivalentes*. Esto es, para explicar los grupos de la tabla periódica, los profesores propusieron distintas analogías, entre ellas, los equipos de fútbol de una liga, los bloques de apartamentos en un edificio y los días de la semana en un almanaque (todos los lunes están en la misma columna).

## Conclusiones

- *En cuanto a los profesores*: en esta investigación, los *entusiastas* se caracterizan por ver

sólo las ventajas en el uso de las analogías, expresar abiertamente su gusto por ellas, considerar que son útiles en todos los niveles y para todos los temas, presentar un amplio repertorio de analogías, en su mayoría creadas por ellos mismos, además de las que comparten con otros colegas. Los *pragmáticos* reconocen sus ventajas; creen que son útiles en algunos temas, principalmente en los cursos fundamentales; exponen algunas analogías propias y están de acuerdo con otras utilizadas por varios docentes. Los *reflexivos* se caracterizan por analizar los pros y contras (ventajas y limitaciones) del uso de las analogías en sus cursos, aunque reconozcan la importancia de esta herramienta. Además, presentan algunos ejemplos paradigmáticos, en los que evidencian el uso descuidado —irreflexivo— de la analogía, lo que puede ser contraproducente para el estudiante y cómo podría evitarse. De igual manera, revisan críticamente la posición de los docentes en el empleo de este recurso. Los *reticentes* se caracterizan por manifestar de manera explícita su desacuerdo con el uso de las analogías, esaltando principalmente sus desventajas; reconocen que sólo las utilizan como último recurso. La mayoría de las analogías que usan son tomadas de la propia química o hilarantes. En este grupo se encuentra también quien afirma que no las utiliza porque no se le ocurren.

- *En cuanto a las analogías*: todas las analogías descritas fueron estudiadas desde el punto de vista pragmático, semántico y estructural. Cuando las analogías están extrapoladas explícita y completamente, y cumplen con todos los requisitos anteriores, se puede considerar que funcionan por sí solas. De lo contrario, es necesario hacer las aclaraciones del caso para evitar malas interpretaciones.

Las analogías que hemos denominado *múltiples* presentan distintas condiciones pragmáticas, según el interés particular de cada

docente. Esto significa que el análogo escogido puede ser interpretado de varias maneras y que las características que se están extrapolando son diferentes en cada caso. Por esta razón, las semejanzas semánticas y estructurales tienen que quedar muy bien detalladas para no dar lugar a confusiones. Por el contrario, las analogías *equivalentes* comparten la condición pragmática y las semejanzas semánticas y estructurales.

## Referencias bibliográficas

Duit, R. y Wilbers, J., 2000, "On the Benefits and Pitfalls of Analogies in Teaching and Learning Physics", en: Pintó, R. y Surinach, S., eds. *Physics Teacher Education Beyond 2000*, París, Elsevier, pp. 11-18.

Galagovsky, L. y Adúriz-Bravo, A., 2001, "Modelos y analogías en la enseñanza de las ciencias naturales. El concepto de modelo didáctico analógico", *Enseñanza de las Ciencias*, vol. 19, núm. 2, pp. 231-242.

González Labra, M. J., 1997, *Aprendizaje por analogías: análisis del proceso de inferencia analógica para la adquisición de nuevos conocimientos*, Madrid, Trotta.

Linares, R., 2002, "Análisis sobre el uso de las analogías en los cursos del Departamento de Química de la Universidad del Valle", Treball de recerca Doctorado en Didáctica de las Ciencias Experimentales y las Matemáticas, Universidad Autònoma de Barcelona.

Oliva, J. M.; Aragón, M. M.; Mateo, J. y Bonat, M., 2001, "Una propuesta didáctica basada en la investigación para el uso de las analogías en la enseñanza de las ciencias", *Enseñanza de las Ciencias*, vol. 19, núm. 3, pp. 453-470.

Thagard, P., 1992, "Analogy, Explanation and Education", *Journal of Research in Science Teaching*, vol. 29, núm. 6, pp. 537-544.

Treagust, D. F., 1992, "Science Teachers' use of Analogies: Observations from Classroom Practice", *International Journal of Science Education*, vol. 14, núm. 4, pp. 413-422.

### Bibliografía recomendada

Aragón, M. M.; Bonat, M.; Cervera, J.; Mateo, J. y Oliva, J. M., "Las analogías como estrategia didáctica en la enseñanza de la física y la química", *Investigación e innovación en la enseñanza de las ciencias*, vol. 1, Lleida, 1998, pp. 29-35.

Clement, J., "Using Bridging Analogies and Anchoring Intuitions to Deal with Students' Preconceptions in Physics", *Journal of Research in Science Teaching*, vol. 30, núm. 10, 1993, pp. 1241-1257.

Dagher, Z., "Review on Studies on the Effectiveness of Instructional Analogies in Science Education", *Science Education*, vol. 79, núm. 3, 1995, pp. 295-312.

Duit, R., "On the Role of Analogies and Metaphors in Learning Science", *Science Education*, vol. 75, núm. 6, 1991, pp. 649-672.

Heese, M., *Models and Analogies in Science*, South Bend, IN, Notre Dame University Press, 1996.

Holland, J. H.; Holyak, K. J.; Nisbett, R. E. y Thagard, P., *Induction: Processes of Inference, Learning and Discovery*, Cambridge, MIT Press, 1986.

Holyak, K. J. y Koh, K., "Surface and Structural Similarity in Analogical Transfer", *Memory and Cognition*, núm. 15, 1987, pp. 332-340.

Holyak, K. J. y Thagard, P., "Analogical Mapping by Constraint Satisfaction", *Cognitive Science*, núm. 13, 1989, pp. 295-355.

Izquierdo, M., "Cognitive Models of Science and Teaching of Science, History of Sciences and Currículo", en: PSILLOS, D., ed., *European Research in Science Education Proceedings of the Second Ph. D. Summer School*, Salónica, Art of Text, 1995, pp. 106-117.

Izquierdo, M.; Espinet, M.; García, M. P; Pujol, R. M. y Sanmartí, N., "Caracterización y fundamentación de la ciencia escolar", *Enseñanza de las Ciencias*, número extra, 1999, pp. 79-91.

### Referencia

Linares Lópezlage, Rita María , "El uso de las analogías en los cursos del Departamento de Química de la Universidad del Valle", *Revista Educación y Pedagogía*, Medellín, Universidad de Antioquia, Facultad de Educación, vol. XVIII, núm. 45, (mayo-agosto), 2006, pp. 133-139.

Original recibido: junio 2006

Aceptado: julio 2006

Se autoriza la reproducción del artículo citando la fuente y los créditos de los autores.