

## LAS CONCEPCIONES DE LOS FUTUROS MAESTROS SOBRE LOS FENÓMENOS QUE PUEDEN OCURRIR AL PONER DOS SUSTANCIAS EN CONTACTO

**MARTÍN DEL POZO, R. (1) y SOLÍS RUIZ, E. (2)**

(1) Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales. Universidad Complutense de Madrid  
[rmartin@edu.ucm.es](mailto:rmartin@edu.ucm.es)

(2) Universidad de Sevilla. [rmartin@edu.ucm.es](mailto:rmartin@edu.ucm.es)

---

### Resumen

En el contexto de la formación inicial de maestros estudiamos las concepciones de los estudiantes de Magisterio sobre los fenómenos que pueden ocurrir al poner dos sustancias en contacto, antes y después de realizar diferentes experiencias en el laboratorio. Los resultados indican que las mezclas son previstas inicialmente por la mayoría de los grupos de trabajo, mientras que los cambios químicos sólo lo son después de realizar las experiencias. Si bien el cambio en las propuestas de los grupos es muy heterogéneo, la mayoría se caracteriza por incluir al final una mayor presencia de los indicadores observables de los cambios químicos (cambio de color y producción de un gas) También se detecta la aparición de la idea de al poner dos sustancias en contacto pueden cambiar de estado.

---

### Objetivos

Describir y analizar las concepciones de una muestra de estudiantes de Magisterio sobre los fenómenos que pueden ocurrir al poner dos sustancias en contacto, antes y después de realizar actividades prácticas en el laboratorio.

### Marco teórico

El estudio de las concepciones disciplinares y didácticas de los profesores sobre contenidos escolares específicos es una línea de investigación en Didáctica de las Ciencias que se viene potenciando a raíz de los estudios de las ideas de los alumnos sobre contenidos científicos, de la insistencia sobre la importancia del contenido en el estudio de la enseñanza y, consecuentemente, de la necesidad de caracterizar el conocimiento profesional necesario para enseñar contenidos escolares concretos. En esta línea, en la que venimos trabajando (Martín del Pozo, 1994; 2001; Martín del Pozo y Porlán, 2001; Solís y Porlán, 2003), se sitúa el estudio que presentamos, esta vez sobre los conceptos de mezcla y cambio químico, que se prescriben en el nuevo currículo de Educación Primaria (BOE 8/12/2006) dentro del bloque de contenidos dedicado a la materia y energía para el tercer ciclo (10-12 años)

En el ámbito de la formación inicial de maestros, hemos de tener presente que todos los estudiantes de Magisterio ya han estudiado estos contenidos químicos básicos ¿Es necesario volver a tratarlos en la formación inicial? Desde nuestro punto de vista hay que volver a tratar esos contenidos básicos, pero para que tenga sentido para un futuro maestro, la enseñanza debe ser la práctica social de referencia y no sólo la Química. Dicho en otros términos, hay que tratar los contenidos desde el interés didáctico que, por cierto, no sólo tiene que ver con el cómo enseñar, sino también con el qué enseñar (Martín del Pozo, 1994; 2007).

Teniendo presentes estas consideraciones, nos planteamos el estudio de las concepciones de los futuros maestros sobre los fenómenos que pueden ocurrir cuando ponemos dos sustancias en contacto, cuestión a la que en Primaria se pretende dar una primera respuesta en función de los conceptos de cambio físico (mezcla) y químico.

## **Desarrollo del tema**

### ***Muestra y contexto formativo***

Este estudio se desarrolla con una muestra de 60 estudiantes de la asignatura de Fundamentos y Didáctica de la Química de primer curso de la especialidad de Maestro de Educación Primaria en la Facultad de Educación de la Universidad Complutense de Madrid.

El curso se inicia analizando los recuerdos y propuestas acerca de la enseñanza que consideran deseable los futuros maestros, y se contrasta con las tendencias curriculares propias de diferentes modelos didácticos, con el currículo de Primaria, con los libros de texto y con materiales curriculares innovadores. De todo ese análisis, se concluye que en Primaria debe darse una primera respuesta a dos interrogantes básicos: ¿de qué están formados los materiales con los que se hacen los objetos? y ¿cómo se comportan los materiales?

A continuación, a partir del análisis de las ideas de los alumnos de Primaria, se estudian -a diferentes niveles de complejidad- los conceptos básicos implicados en dichos interrogantes (sustancia, cambio físico y químico) En esta parte del desarrollo de la asignatura es cuando se plantea el interrogante que nos ocupa: ¿qué fenómenos pueden ocurrir al poner dos sustancias en contacto?, que se responde a varios niveles (individual, en grupos de cuatro personas, 15 en total, y en el grupo de clase), tanto antes como después de realizar una serie de experiencias en el laboratorio. Concretamente, se ponen en contacto los siguientes pares de sustancias: yoduro potásico y nitrato de plomo, agua y etanol, zinc y ácido clorhídrico, agua y aceite, hierro y azufre, y sulfato de cobre y agua. En cada una de las experiencias se describe el estado inicial y final, y se interpreta lo ocurrido. Posteriormente, se discuten en clase las previsiones e interpretaciones realizadas (Martín del Pozo, 2007)

## **Análisis de los datos**

Para este estudio, seleccionamos la información de los 15 grupos de trabajo antes y después de realizar las actividades de laboratorio. Del análisis del contenido de sus propuestas, resultan cuatro categorías (Tabla 1):

- Cambio químico
- Cambio físico (mezcla)
- Indicadores observables sobre los cambios físicos y químicos
- Otros fenómenos

## **Resultados**

Antes de realizar las actividades de laboratorio, todos los grupos menos dos (2 y 14) prevén que las sustancias puedan mezclarse, incluso diferencian el tipo de mezcla. Sin embargo, los cambios químicos sólo son señalados, como tales, por siete de los quince grupos. Destacan los indicadores observables asociados a los cambios químicos (como el cambio de color) y a las mezclas heterogéneas (la percepción de que no pasa nada) y, finalmente, otros fenómenos que también pueden relacionarse con la percepción de las mezclas heterogéneas, como la repulsión o la flotación.

Una vez realizadas las actividades de laboratorio, todos los grupos prevén la posibilidad de las mezclas, si bien en tres de ellos (7, 8 y 14) las disoluciones no parece que se entiendan como un tipo de mezcla. Los cambios químicos son propuestos por más grupos, aunque sigue habiendo un grupo (13) que no los considera y dos grupos (7 y 15) que prevén cambios químicos específicos (oxidación y combustión). Aumenta de forma importante el número de grupos que incluyen el cambio de color como un fenómeno diferente y no como un indicador de la presencia de una nueva sustancia, al igual que ocurre con la liberación de un gas. Es de destacar el aumento del número de grupos que propone como posible fenómeno los cambios de estado. Algunas de estas ideas son coincidentes con las detectadas en estudiantes de Secundaria (Llorens, 1991)

Por otra parte, la heterogeneidad predomina en la evolución de los diferentes grupos. Sólo parece detectarse una cierta regularidad en cuatro grupos (4, 5, 8 y 9), consistente en añadir a sus previsiones iniciales la idea de cambio químico y algunos indicadores observables como el cambio de color y la producción de un gas. Los grupos 2, 7, 14 y 15 comparten una evolución "radical" en el sentido de que cambian la mayoría de sus propuestas iniciales después de realizar las actividades de laboratorio. En el resto de los grupos los hay que sólo añaden indicadores observables (3 y 12), mientras que otros abandonan indicadores observables pero incluyen los cambios de estado (10, 11 y 13). Sólo los grupos 1 y 6 mantienen su propuesta inicial.

## **Conclusiones**

Los resultados de este estudio ponen de manifiesto que la realización de las actividades en el laboratorio ha aumentado la influencia de lo perceptivo en sus respuestas y de ahí la necesidad de la sesión en la que se discutan las previsiones e interpretaciones de las experiencias realizadas en el laboratorio para clarificar:

a) La idea de dos tipos de cambio (químicos y físicos) en función de la formación o no de sustancias diferentes a las del estado inicial.

b) La relación entre los diferentes tipos de cambios químicos y con la idea de cambio químico (formación de nuevas sustancias)

c) La relación entre mezcla y disolución.

d) La imposibilidad de que al poner dos sustancias en contacto detectemos el cambio de estado de una de ellas. Ello es de interés para interpretar adecuadamente la producción de un gas como indicador de una nueva sustancia y, por tanto, de un cambio de tipo químico. Asimismo, se procede con otros fenómenos como la dilatación o la flotación.

Finalmente, también se trata de hacer conscientes a los futuros maestros del papel que juegan las actividades prácticas en el aprendizaje de conceptos químicos básicos, alejándose de un planteamiento exclusivamente manipulativo y más próximo a un proceso de: previsión à observación à interpretación à replanteamiento de las previsiones iniciales à discusión, en la misma línea que plantea Hodson (1994).

### Referencias bibliográficas

HODSON, D. (1994). Hacia un enfoque más crítico del trabajo de laboratorio. *Enseñanza de las Ciencias*, 12(3), 299-313.

LLORENS, J.A. (1991). *Comenzando a prender Química*. Madrid: Visor.

MARTÍN DEL POZO, R. (1994). Tentative de définition d'un savoir professionnel sur le changement chimique pour la formation des enseignants. *Aster*, 18, 217-240.

MARTÍN DEL POZO, R. (2001). Prospective teachers' ideas about the relationships between concepts describing the composition of matter. *International Journal of Science Education*, 23(4), 353-371.

MARTÍN DEL POZO, R. (2007). *Aprender para enseñar ciencias en Primaria*. Sevilla: Díada.

MARTÍN DEL POZO, R. y PORLÁN, R. (2001). Spanish prospective teachers' initial ideas about teaching chemical change. *Chemistry Education*, 2(3), 265-283.

SOLÍS, E. y PORLÁN, R. (2003). Las concepciones del profesorado de ciencias de secundaria en formación inicial: ¿obstáculos o punto de partida? *Investigación en la Escuela*, 49, 5-22.

## CITACIÓN

MARTÍN, R. y SOLÍS, E. (2009). Las concepciones de los futuros maestros sobre los fenómenos que pueden ocurrir al poner dos sustancias en contacto. *Enseñanza de las Ciencias*, Número Extra VIII Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias, Barcelona, pp. 671-674  
<http://ensciencias.uab.es/congreso09/numeroextra/art-671-674.pdf>