

LÍNEAS DE TRABAJO

EL ENUNCIADO DE PROBLEMAS Y LA MEMORIA

*Estanislao Camacho Domínguez.
Seminario de Investigación en Didáctica
de la Química de Málaga. CEP de Málaga.*

La importancia y la dificultad que la resolución de problemas tiene en la enseñanza de la Física, Química y Matemáticas hacen que sea muy importante disponer de información sobre este proceso básico en el aprendizaje de las Ciencias. En la resolución de un problema interviene una sucesión de determinadas informaciones que deben procesarse adecuadamente. La descodificación de esta información da una nueva representación, que lleva a la resolución del problema.

La psicología del procesamiento de la información en alza en el campo de la Didáctica de las Ciencias como teoría alternativa con capacidad de integración de otras teorías tiene en consideración algunos aspectos de la memoria que podemos relacionar con la resolución de problemas (Aliberas 1989). En este sentido la memoria a corto plazo (MCP), donde se sitúa la memoria de trabajo (MT), juega un papel fundamental en el procesamiento de la información procedente tanto de los sentidos como de la memoria a largo plazo (MLP) (Stewart 1985). La estrangulación del proceso se produce en la memoria a corto plazo, dado que su capacidad está limitada (Fig. 1). Sirva como ejemplo la forma en que normalmente se recuerdan los números de teléfono o el DNI, al aumentar el número de cifras se tienden a formar asociaciones que ayudan a memorizar las series numéricas.

Una de las más importantes aportaciones de estos modelos a la resolución de problemas es la evaluación de la cantidad de «trozos» de información (capacidad de memoria, M-Space) que se puede procesar y la demanda de memoria (M-Demand) de un problema, que se puede definir como el número de pasos que el sujeto debe utilizar en el curso de la realización de un problema, (Níaz 1989).

La capacidad de memoria a corto plazo ha sido evaluada por diferentes investigadores, situando los resultados en 7+2, los más optimistas, y en 5+2, los más pesimistas. Lo importante es que el número no es tan diferente de unas personas a otras, lo que realmente puede diferir notablemente es la capacidad de establecer asociaciones de información o pasos (Kempa 1989).

objetivo (Níaz 1987). En el problema: «Dada la reacción: $Zn+2HCl=ZnCl_2+H_2O$, calcular la masa de hidrógeno producida al reaccionar 100 ml de una disolución 0.2 M de HCl y 8 g de cinc del 90% de pureza», se puede reducir la demanda de memoria modificando el enunciado de esta forma: «Dada la reacción: $Zn+2HCl=ZnCl_2+H_2O$, calcular la masa de hidrógeno producida al reaccionar 5 g

Figura 1
Esquema simplificado del procesamiento de información.

Los estudios en este sentido han mostrado: (Johnstone 1986):

- 1) Para problemas que tienen la misma demanda de memoria (M-Demand), el rendimiento aumenta con la capacidad de memoria a corto plazo (M-Space).
- 2) Para estudiantes con la misma capacidad de memoria a corto plazo (M-Space), el rendimiento disminuye cuando aumenta la demanda de memoria del problema.
- 3) La capacidad de memoria a corto plazo de los estudiantes no está correlacionada significativamente con la capacidad de éstos para resolver problemas con bajos niveles de demanda de memoria (4 o 5), sin embargo, sí lo está con los niveles altos (6 o 7).

La demanda de memoria de un problema puede ser reducida por manipulación del enunciado sin cambiar su estructura ni su

de cinc y 20 g de ácido clorhídrico». También puede aparentemente reducirse la demanda de memoria de un problema usando algoritmos o reglas en la resolución de problemas; por ejemplo: cuando se ajustan reacciones por inspección se suele aconsejar que se deje el hidrógeno y el oxígeno para el final, es una forma de reducir la demanda de memoria inicial de un problema (por fraccionamiento).

No se debe olvidar que lo trivial para un experto puede no serlo para un principiante, como muestra Johnstone (1986) en el siguiente problema: «¿Qué volumen de ácido clorhídrico 1.0 M reaccionaría exactamente con 10 g de caliza?» Una posible secuencia lógica para un estudiante sería:

1. La caliza es carbonato cálcico.
2. El carbonato cálcico es $CaCO_3$.
3. La masa molecular es 100.
4. 10 g son 0.1 moles.

5. Escribir la reacción.
6. Ajustar la reacción.
7. Deducir la relación molar.

8. 0.1 moles de $\text{CaCO}_3 = 0.2$ moles de HCl.

9. 0.2 moles de HCl son 200 ml de HCl 1 M.

Un experto (profesor) podría haber resuelto el ejercicio con la siguiente secuencia:

1. 10 g de caliza son 0.1 moles de CaCO_3 .

2. La relación molar HCl y CaCO_3 es 2:1.

3. 0.2 moles de HCl son 200 ml de HCl 1 M.

Es evidente la relación que existe entre el modo de enunciar un problema y la dificultad que los alumnos encuentran para resolverlo. Por lo tanto, es fundamental que todos aquéllos que nos dedicamos a la práctica docente consideramos la demanda de memoria de los problemas antes de proponer su resolución adecuándolas a los objetivos que se pretendan con su realización. Esto es aplicable tanto en el

área de las Ciencias y las Matemáticas como en cualquier otra materia en la que se requiera enunciar y proponer ejercicios, cuestiones y problemas. Espero que estas breves reflexiones sirvan para continuar el debate con experiencias sobre estos aspectos, cuya utilidad creo innecesario resaltar.

(Éste es un resumen de una de las sesiones de la «I Jornada de Didáctica de la Física y Química» celebrada en el colegio «El Romeral» de Málaga, el 5 de mayo de 1990, con la participación de profesores de varias provincias andaluzas).

Referencias bibliográficas

Aliberas, J., Gutiérrez, R. y Izquierdo, M., 1989. Modelos de aprendizaje en la didáctica de las ciencias. *Investigación en la Escuela* 9, 17-24.

Johnstone, A.H. y El-Banna, H., 1986. Capacities, demands and processes - a predictive model for science education. *Education in Chemistry*, Mayo, 80-84.

Kempa, R., 1989. Students Learning Difficulties in Science - Causes and Remedies. Ponencia en el III Congreso Internacional sobre la Didáctica de las Ciencias y de las Matemáticas. Santiago de Compostela. Septiembre de 1989.

Níaz, M., 1987. Relation between M-Space of Students and M-Demand of Different items of General Chemistry and its Interpretation Based upon the Neo-Piagetian Theory of Pascual-Leone. *Journal of Chemical Education*. 64(6), pp. 502-505.

Níaz, M. 1989. The Relationship between M-Demand, Algorithms, and Problem Solving: A Neo-Piagetian Analysis. *Journal of Chemical Education*.

Stewart, J., 1985. Cognitive science and science education. *Eur. J. Sci. Education*, Vol. 7(1), pp. 1-17.