

## **DESARROLLO DE HABILIDADES Y CONSTRUCCIÓN CONCEPTUAL: UNA SECUENCIA SOBRE FLOTACIÓN EN EDUCACIÓN BÁSICA**

**CALDERÓN CANALES, E. (1); GARCÍA RIVERA, B. (2); GARCÍA FRANCO, A. (3) y FLORES  
CAMACHO, F. (4)**

(1) Grupo de Cognición y Didáctica de las Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México  
[elenacanales1@hotmail.com](mailto:elenacanales1@hotmail.com)

(2) Universidad Nacional Autónoma de México. [beatrizegr@hotmail.com](mailto:beatrizegr@hotmail.com)

(3) Universidad Nacional Autónoma de México. [alegfranco@gmail.com](mailto:alegfranco@gmail.com)

(4) Universidad Nacional Autónoma de México. [fernando.flores@ccadet.unam.mx](mailto:fernando.flores@ccadet.unam.mx)

---

### Resumen

Se presenta una secuencia para enseñar nociones sobre flotabilidad en un grupo de estudiantes de educación primaria. Su objetivo es brindar a los alumnos elementos que les ayuden a desarrollar nociones sobre el proceso de flotación, identificando algunas de las variables implicadas, como el volumen y la masa, a la par de promover el desarrollo de habilidades para el razonamiento científico, en este caso las que les permitan identificar y recolectar datos, elaborar predicciones, probar ideas, predicciones o explicaciones, identificar patrones y relaciones y sugerir posibles explicaciones. La secuencia, que forma parte de las actividades diseñadas para el Programa Adopte un Talento (PAUTA), ha sido probada en 6 grupos de estudiantes y los resultados de la evaluación se encuentran en proceso de análisis.

---

### Objetivo

Presentar una secuencia de actividades para la enseñanza de nociones sobre flotabilidad en educación básica (6-12 años) que permita poner en práctica los principios teóricos sobre desarrollo conceptual y de habilidades en una estructura secuencial para el trabajo en aula.

## Marco teórico

Buena parte de la investigación en didáctica de las ciencias se ha centrado en las ideas que tienen los estudiantes respecto a una diversidad de conceptos y a cómo éstas pueden transformarse mediante el uso de estrategias de enseñanza basadas en el cambio conceptual. Diversas investigaciones han mostrado la compleja relación que existe entre el razonamiento científico, las suposiciones epistemológicas y el aprendizaje conceptual (Driver, et al 1996; Tytler y Peterson, 2004). De hecho, se sostiene que el dominio conceptual determina en buena medida el nivel de abstracción y por tanto las habilidades para la ciencia mostradas al resolver una tarea (Metz, 1995). Schauble, Klopfer y Raghavan (1991), proponen que una aproximación pragmática a la resolución de problemas, permite mejorar el dominio conceptual respecto a un tema y promueve el desarrollo de habilidades para la ciencia, tales como la posibilidad de hacer inferencias válidas. Además de esta compleja relación, los currícula de ciencia en el mundo cada vez consideran más relevante que los estudiantes no sólo aprendan ciencia sino que también desarrollen las habilidades necesarias para llevar a cabo procesos de indagación.

Cada sujeto tiene explicaciones que le permiten interpretar, describir, representar y predecir lo que ocurre en el mundo. Si buscamos apoyar a los alumnos en su desarrollo conceptual hacia los conocimientos de la ciencia escolar, debemos comprender que es un proceso complejo por lo que debemos tomar en cuenta las ideas que tienen en relación a los distintos tópicos, las relaciones que existen entre los conceptos, la necesidad de plantear distintos contextos en los que se analice el tema y las experiencias de los niños.

Esta propuesta sugiere secuencias temáticas (que buscan el desarrollo conceptual y de habilidades científicas) estructuradas como una serie de sesiones en las que se aborda un tema integrador, que permite analizar diferentes conceptos y variables implicadas, así como usar estrategias de pensamiento en distintos contextos. La secuencia permite el análisis de un fenómeno a partir de segmentos de información, para que con cada nueva sesión se integren las ideas y se organicen de manera que permitan a los alumnos una construcción conceptual más profunda.

Presentamos una secuencia para enseñar nociones sobre flotabilidad, que aun siendo un fenómeno familiar, es un tema complejo, por los conceptos implicados (masa, volumen, peso, fuerza de empuje, etc.), y las relaciones entre éstos (Mazzitelli, *et al.*, 2006). La secuencia didáctica tiene como objetivo acercar a los alumnos a las nociones implicadas en el fenómeno de flotación, de tal manera que observen, comparen y analicen ¿de qué depende que los objetos floten o se hundan?, a la vez que desarrollan una serie de habilidades necesarias para aproximarse a la construcción de sus respuestas.

## Metodología

La secuencia se compone de tres actividades que siguen una línea conceptual mediante la que se delimitan los conceptos y las actividades promoviendo de manera explícita el desarrollo de habilidades para el razonamiento científico. Todas las actividades comienzan con un reto o problema, para después describir y explicar la solución. Esta secuencia fue probada en seis grupos de 25 alumnos de educación básica (tres de 6 a 9 años y tres de 10 a 12 años) que asisten a actividades semanales del Programa Adopte un Talento (PAUTA). Se presenta la estructura de la secuencia y sus aspectos didácticos, así como aspectos metodológicos que nos permitirán determinar su eficacia.

1. Flotando sí, flotando no. Los estudiantes averiguan de qué depende que unos objetos floten y otros se hundan. Reconocen que el material con que está hecho el objeto influye en que flote o se hunda.

2. La plastilina flotante. Se debe conseguir que un trozo de plastilina flote en el agua. Identifican que la relación entre la masa y el volumen de la figura formada determina la flotabilidad.

3. El carga-rondanas. Consiste en armar con hojas de aluminio un objeto que aguante el máximo número posible de rondanas sin hundirse. Se busca establecer que un objeto puede flotar cuando su masa se distribuye en un volumen lo suficientemente grande.

Cada actividad se divide en tres momentos que corresponden a diferentes etapas en la resolución de un problema: a) *Presentación del problema*. Los estudiantes se dividen en equipos, identifican el reto a resolver y se familiarizan con los materiales; b) *Construcción*. Exploran el material, infieren posibles soluciones y toman decisiones sobre las acciones a seguir; c) *Dándole sentido*. Describen lo que hicieron para establecer conexiones entre sus acciones y las reacciones de los objetos. Construyen explicaciones para el problema estableciendo relaciones causales entre variables y elaborando conclusiones a partir de la evidencia. Finalmente, describen la actividad realizada en un diario. Para concluir se propone un problema o preguntas adicionales en las que relacionen situaciones cotidianas con la actividad.

Si bien la intención de cada actividad es que los estudiantes resuelvan por su cuenta el reto, la participación del guía es muy relevante porque acompaña a los alumnos con preguntas que les permiten llevar a cabo la

actividad. Las preguntas que se hacen a los alumnos se planean cuidadosamente a fin de centrar a los alumnos en el propósito conceptual y favorecer el desarrollo de las habilidades para la ciencia. Específicamente las que les permitan identificar y recolectar datos, elaborar predicciones y conjeturas, probar ideas, predicciones o explicaciones e identificar patrones y relaciones y sugerir posibles explicaciones basadas en la evidencia.

Los datos de los sujetos se recabaron principalmente de dos formas: Se realizaron filmaciones de todas las sesiones de trabajo para documentar el desarrollo de las actividades y recuperar las discusiones de los equipos de trabajo, lo cual permite tener un panorama general de la sesión en grupo y recuperar las participaciones individuales de los estudiantes para analizar las habilidades que emplean, así como documentar ciertos episodios de construcción conceptual. También se recuperaron los registros que hicieron los niños durante las sesiones de trabajo. Para analizar la eficacia de la propuesta de actividades descritas utilizaremos una metodología combinada cuanti y cualitativa que permita describir el fenómeno y refleje la complejidad de la sesión. Nos proponemos tener elementos que permitan entender la interacción que existe entre el conocimiento específico de dominio y el desarrollo de habilidades para la ciencia.

## **Conclusiones**

El diseño de secuencias que promueven la construcción conceptual y el desarrollo de habilidades de manera interrelacionada, responde a resultados de la investigación educativa, que muestran cómo ambos están profundamente relacionados, así como a las demandas a la educación científica sobre la necesidad de que los estudiantes desarrollen razonamientos coherentes y construyan representaciones para los conceptos científicos. Estas secuencias permiten reflexionar sobre los conceptos y las habilidades que se desarrollan en cada actividad, de forma que es posible centrar la atención en ambas, por lo que podrían utilizarse para el desarrollo profesional de los maestros.

## **Referencias bibliográficas**

DRIVER, R., LEACH, J., MILLAR, R. y SCOTT, P. (1996). *Young people's images of science*. Milton Keynes: Open University Press.

MAZZITELLI, M., MATURANO, C., NÚÑEZ, G. Y PEREIRA, R. (2006). Identificación de dificultades conceptuales y procedimentales de alumnos y docentes de EGB sobre la flotación de los cuerpos. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 3(1), 33-50.

METZ, K. E. (1995). Reassessment of developmental constraints on children's science instruction. *Review of*

*Educational Research*, 65 (2), 93 – 127.

SCHAUBLE, L., KLOPFER, L. y RAGHAVAN, K. (1991). Student's transition from an engineering model to a science model of experimentation. *Journal of Research in Science Teaching*, 28 (9), 859 – 882.

TYTLER, R. y PETERSON, S. (2004). From "try and see" to strategic exploration: characterizing young children's scientific reasoning. *Journal of Research in Science Teaching*, 41 (1), 94 – 118.

## CITACIÓN

CALDERÓN, E.; GARCÍA, B.; GARCÍA, A. y FLORES, F. (2009). Desarrollo de habilidades y construcción conceptual: una secuencia sobre flotación en educación básica. *Enseñanza de las Ciencias*, Número Extra VIII Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias, Barcelona, pp. 1480-1484  
<http://ensciencias.uab.es/congreso09/numeroextra/art-1480-1484.pdf>