

UNA SECUENCIA CONCRETA PARA ENSEÑAR LA CAPACIDAD DE LOS LÍQUIDOS EN LA EDUCACIÓN PRIMARIA

SOLANO MARTÍNEZ, I. (1); FERNÁNDEZ DURÁN, E. (2) y JIMÉNEZ GÓMEZ, E. (3)

(1) Dpto. Didáctica de las Ciencias Experimentales. Universidad de Murcia isolano@um.es

(2) Universidad de Granada. efedu@ugr.es

(3) Universidad de Murcia. ejimenez@um.es

Resumen

La principal causa del fracaso de la Enseñanza General Obligatoria es que se enseñan definiciones, interpretaciones y relaciones, sobre informaciones que el niño aún no ha establecido y alejadas de su capacidad de raciocinio, lo que le obliga a memorizarlas al margen de su evolución mental. La evolución mental es simultánea a la evolución del funcionamiento de sistema neuronal, que depende de un proceso biológico temporal. La identidad de los líquidos constituye una etapa decisiva en la evolución mental del niño, pero requiere la manipulación de porciones de líquido. Aquí se expone una secuencia de contenidos que muestra la capacidad de los líquidos para niños de Educación Primaria.

INTRODUCCIÓN

La identidad de los líquidos constituye una etapa decisiva en la evolución mental del niño. Esto es lo que muestra el propio niño en sus juegos con líquidos. La identidad de los líquidos y su posterior uso en la agricultura, supuso un paso decisivo en la evolución científica, cultural y tecnológica, de los grupos humanos que lo lograron.

Los contenidos prescritos en el área “Conocimiento del Medio Natural, Social y Cultural” del currículo de la Educación Primaria (Real Decreto 1513/2006) relacionados con los líquidos, priorizan el agua, lo que está

acorde con la preponderancia que el agua posee sobre todos los demás líquidos. Sin embargo, tales contenidos se centran en el tema “El medio físico y su conservación”, lo que margina el aspecto fundamental para la correcta conceptualización de los líquidos, que es su manipulación.

Lo primero que genera la manipulación del agua, es que su delimitación es externa o debida al recipiente. La ejecución de esta delimitación fue de suma importancia, porque obligó a fabricar recipientes y estableció la individualidad de sus porciones, permitiendo su transporte y uso, así como las transferencias del tamaño y del peso establecidas para los cuerpos.

El currículo oficial no tiene en cuenta, a la hora de establecer la secuencia de contenidos relacionados con los líquidos, que su manipulación, en condiciones lo más próximas posibles a las naturales, es difícil, pero proporciona al niño información básica para su correcta evolución mental, ni que las exigencias de dicha manipulación son eliminadas por la tecnología.

Aquí se expone una secuencia de contenidos que permite a los niños de Enseñanza Primaria obtener, de modo evidente, la información que necesitan para conceptualizar la capacidad para las porciones de líquidos.

MARCO TEÓRICO SOBRE LA CAPACIDAD DE LOS LÍQUIDOS

La “conservación de la cantidad de líquido” fue objetivo de una de las experiencias piagetianas, con muchas réplicas de otros autores (Piaget y Szeminka, 1982; Acredolo y Acredolo, 1979). Sin embargo, lo investigado por ellos, no es “la conservación de la cantidad de líquido” por los niños de una cierta edad; sino la persistencia de la delimitación en las porciones de líquido mostradas. La denominación de esta experiencia, posee, al menos, dos desviaciones importantes. La primera es que la frase “cantidad de líquido”, supone que desde la estructura conceptual de los cuerpos se transfiere a las porciones de líquido un concepto que globaliza el peso y la capacidad, a pesar de que el peso de los líquidos es una información evidente en la práctica de la balanza, una vez que se ha efectuado la delimitación de la porción de líquido, y de que la **persistencia del volumen** de la porción de líquido es una extrapolación del concepto de tamaño de los cuerpos en la que se prescinde de la figura y que debe ser refrendada con la incompresibilidad evidente o con la métrica. La segunda es que se usa el vocablo “conservación” en vez del de persistencia, lo que pone en duda la propia delimitación de la porción de líquido (Fernández, Solano y Jiménez, 2006).

El concepto de volumen, que establece la individualidad de su métrica disociándolo de la figura, es una propiedad de la estructura que integra las identidades de los cuerpos y de las porciones de líquidos, porque todas estas identidades poseen una delimitación interna que supera a la externa (Fernández, Solano y Jiménez, 2007). Para lograr esta estructura, primero deben establecerse la de las identidades de las porciones de líquido asociada a la de las identidades de los cuerpos, y luego la de las identidades de las relaciones entre cuerpos y porciones de líquidos. Cuando Piaget analiza “la identidad de los líquidos” lo que expone son propiedades de la estructura que integra las identidades de los cuerpos y de las porciones de líquido (Fernández, Solano y Jiménez, 2006).

La individualidad de las porciones de líquidos o identidad extrínseca de las mismas parecen evidentes si se tiene en cuenta que la naturaleza ofrece ejemplos de ellas (charcos, gotas, lagunas, etc). Sin embargo, tales individualidades presentan serias dificultades para ser asociadas a las similares establecidas para los cuerpos: a) los charcos y las gotas se evaporan y los lagos cambian de nivel; b) la individualidad de las porciones de líquidos depende del recipiente y de la interacción gravitatoria; c) los cuerpos presentan impenetrabilidad y condiciones globales de movilidad, mientras que los líquidos presentan fácil

penetrabilidad y fluencia; d) la manipulación de los cuerpos es inmediata, mientras que la de las porciones de líquidos es mediata a los recipientes; e) las porciones de líquido pueden interaccionar con el recipiente que los contiene. El niño debe complementar estas limitaciones para poder establecer la individualidad de las porciones, lo que exige una duradera manipulación hasta lograr la información necesaria.

Sólo cuando el niño haya logrado complementar las carencias de información que presentan las porciones de líquidos, podrá establecer su identidad extrínseca, la cual es la única puerta que le permitirá pasar a establecer su identidad intrínseca, por medio de su manipulación en semejanza con los cuerpos.

SECUENCIA DE CONTENIDOS PARA MOSTRAR LA CAPACIDAD DE LOS LÍQUIDOS

Establecer la persistencia del tamaño de un cuerpo es una operación compleja porque implica establecer las persistencias de sus relaciones espaciales con los demás cuerpos. Sin embargo, esta operación mental es más simple que la de establecer la persistencia de la denominada capacidad de las porciones de líquido. Prueba de ello es que se conserva la denominación de capacidad para nombrar el tamaño de las porciones de líquidos, a pesar de que dicho vocablo se estableció para designar la cabida de los recipientes. Además, dado que los recipientes son, en su mayoría, opacos, establecer el tamaño de las porciones de líquidos exige que haya una elevada disociación entre la figura y el tamaño, lo que implica que la estructura que da identidad a los cuerpos debe haber logrado un cierto grado de evolución.

Hay una manipulación que permite al niño obtener información para lograr lo anterior, que consiste en verter la porción de líquido que llena por completo un recipiente dado en otros recipientes distintos y mayores para después volver a verterla en el recipiente inicial, sin que haya derrame alguno. Esta manipulación debe complementarse con estas otras que comparan las capacidades o cabidas de los recipientes: a) para llenar de manera completa un recipiente dado con agua, usando otro de menor cabida, siempre se necesita el agua de un número dado de llenados completos del menor recipiente y una cierta fracción de éste, siempre la misma; b) para vaciar un recipiente dado completamente lleno de agua, llenando de modo completo otro de menor cabida, siempre se llenarán el mismo número de recipientes menores completos y una cierta fracción de éste, siempre la misma.

La persistencia de la capacidad de los líquidos sólo se podrá establecer si antes se ha establecido la persistencia de la cabida de los recipientes. Esto, en general, es admitido por lógica, pero no como consecuencia de la correspondiente evolución mental, como pone en evidencia el hecho de que la mayoría de las personas no establezcan una relación correcta entre el tamaño de los edificios vistos desde fuera y vistos desde dentro o entre el tamaño asignado a un barco visto desde el muelle o desde uno de sus salones o camarotes.

CONCLUSIONES

La identidad de las porciones de líquidos constituye una etapa decisiva en la evolución mental del niño pero requiere la manipulación de porciones de líquidos. Dicha manipulación, no sólo permite la comparación de tamaños una vez establecida la persistencia de las capacidades de los recipientes y de las porciones de líquidos; sino que será de gran ayuda para la disociación entre la figura y el tamaño de los cuerpos, que es un paso necesario para establecer la individualidad del volumen. Además, favorecerá el establecimiento de los patrones y unidades para los tamaños de los cuerpos, así como para las capacidades de los recipientes y de las porciones de líquidos.

Agradecimientos: El presente trabajo ha sido financiado por la DGICYT como parte del proyecto SEJ2006-15309 del Programa de Promoción General del Conocimiento.

BIBLIOGRAFÍA

ACREDOLO, C. y ACREDOLO, L.P. 1979. Identity, compensation and conservation. *Child Development*, 50, pp. 524-535.

FERNÁNDEZ, E., SOLANO, I. Y JIMÉNEZ, E. (2006). La identidad de los líquidos en la obra de Piaget. XXII Encuentros de Didáctica de las Ciencias Experimentales. Zaragoza, 13-16 de septiembre de 2006.

FERNÁNDEZ, E., SOLANO, I. Y JIMÉNEZ, E. (2007). ¿Tamaño o volumen? *Enseñanza de las Ciencias*, 25 (3), pp. 341-354.

PIAGET, J y SZEMINKA, A. 1982. *Génesis del número en el niño*. Buenos Aires: Guadalupe.

CITACIÓN

SOLANO, I.; FERNÁNDEZ, E. y JIMÉNEZ, E. (2009). Una secuencia concreta para enseñar la capacidad de los líquidos en la educación primaria. *Enseñanza de las Ciencias*, Número Extra VIII Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias, Barcelona, pp. 2002-2005
<http://ensciencias.uab.es/congreso09/numeroextra/art-2002-2005.pdf>