

## UN ESTUDIO SOBRE LAS NOCIONES DE CONSERVACIÓN QUE TIENEN ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS

**ROBLE TODARO, M. (1) y CHIABRANDO, L. (2)**

(1) GABINETE DE DESARROLLO DE METODOLOGÍAS DE LA ENSEÑANZA. UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES [mbroble06@yahoo.com.ar](mailto:mbroble06@yahoo.com.ar)

(2) Universidad de Buenos Aires. [lchiabra@fi.uba.ar](mailto:lchiabra@fi.uba.ar)

---

### Resumen

En educación en ciencias, la idea de conservación y los principios asociados presentan dificultades en el aprendizaje. La idea de conservación es central en ciencias, en particular en Física, porque está implicada en principios fundamentales, los cuales resultan útiles para describir y predecir fenómenos. En este trabajo, se propone estudiar, en forma exploratoria, las ideas que tienen los estudiantes universitarios de primer año de Ingeniería, sobre el concepto de conservación. Se diseñó un cuestionario con preguntas abiertas y preguntas cerradas con justificación. Los registros se analizaron a partir de categorías emergentes y categorías encontradas en investigaciones anteriores. Los resultados preliminares muestran que la idea de conservación se asocia a “algo constante”, “inicial igual a final”; también se observa el uso del tiempo como recurso explicativo.

---

### OBJETIVO

Se propone indagar las ideas que tienen los estudiantes universitarios, de nivel básico, sobre el concepto de conservación y la aplicación de los principios de conservación de mecánica clásica. Si bien para el análisis se consideraron cuestiones asociadas a la perspectiva psicogenética, esta indagación reconoce como importante el conocimiento físico y no refiere a operaciones o estructuras lógicas. Según Viennot (2002) “(...) es necesario tomar conciencia de que la Física permite hablar y hacer de una manera diferente al pensamiento natural.”

### MARCO TEÓRICO

En educación en ciencias, la idea de conservación y los principios de conservación presentan dificultades en el aprendizaje. Según Claxton (Gomez et al., 1995) un obstáculo común es la dificultad en la transformación del conocimiento científico adquirido en un contexto académico a una situación cotidiana. La idea de conservación es central en Física, pues está implicada en principios fundamentales los cuales resultan una herramienta útil para la predicción y explicación[1] de fenómenos.

Desde la perspectiva psicogenética, se sostiene “(...) aún cuando los principios de conservación hayan variado a través de la historia de la Física, siempre se ha postulado algún invariante capaz de asegurar la existencia material de algo constante a través de las transformaciones” (Ferreiro, 1998); para el niño, las conservaciones son importantes porque hacen al mundo más comprensible y entendible (Speltini y Dibar Ure, 2002). Las conservaciones, son invariantes frente a transformaciones y reflejan el equilibrio parcial de una estructura lógica a medida que se va desarrollando. La razón de las no conservaciones en los niños es que ellos razonan sobre estados o configuraciones estáticas sin atender a las transformaciones (Piaget, 1995).

La clásica noción piagetiana de conservación de masa, peso, volumen está basada en la observación; la mayoría de las nociones de conservación utilizadas en las clases de ciencias son conservaciones “no observables” –“conservations beyond observations”–, las cuales no son perceptivamente manejables sino que deben ser inferidas a partir de nociones más abstractas (Gomez et al., 1995). Cuando se indaga a los estudiantes sobre los significados que se asocian a conservación, se observan algunas vinculaciones poco claras entre la noción de conservación y la magnitud conservada (Speltini y Dibar Ure, 1998).

## DESARROLLO

Para llevar a cabo la indagación se diseñó un cuestionario que fue presentado a 98 estudiantes de Ingeniería de la Universidad de Buenos Aires. El mismo consta de dos partes: en la primera, se formulan las siguientes preguntas abiertas:

*¿Qué teoremas de conservación conocés? [2]*

*¿Qué significa que algo se conserva?*

*¿Con qué asociás la idea de conservación?*

En la segunda parte, se formulan preguntas cerradas con justificación, sobre la conservación de la masa, la cantidad de movimiento lineal y la energía mecánica para la siguiente situación problemática:

*“Federico entra a su cuarto, no muy ordenado, y encuentra algunos juguetes que no están en su lugar. Entre ellos, Federico tiene 10 ladrillitos tirados en el piso de su habitación y sin saber qué hacer, pone los ladrillos en una fila sobre el piso. Aburrido, mientras piensa a qué jugar arma una torre con sus 10 ladrillitos.”*

Para analizar los registros, se trabajó con categorías emergentes de las respuestas y con otras categorías encontradas en investigaciones anteriores. En esta primera etapa de la indagación, el análisis se centra en indagar con qué conceptos se asocia la conservación, tomando como punto de partida el trabajo de Speltini

y Dibar Ure (2002) y cómo se aplica el principio de conservación de la cantidad de movimiento lineal. Se obtuvieron dos dimensiones de análisis:

*D1. Cuestiones asociadas a conceptos físicos.*

Analizando las respuestas para “¿Qué teoremas de conservación conocés?” se encontró:

- 72 % enuncia los principios de conservación haciendo referencia a la magnitud conservada
- 24 % expresa los principios matemáticamente sin aclaración de las magnitudes físicas involucradas
- el resto intentó enunciar los principios pero no lo hizo correctamente

Para “¿Qué significa que algo se conserva?” se encontró que los estudiantes refieren la noción de conservación a las siguientes categorías no excluyentes:

- se mantiene en el tiempo: 30%
- no varía, es constante: 30%
- inicial es igual a final, su variación vale cero: 19%
- no cambia frente a perturbaciones: 8%
- asociado a energía: 8%
- otras respuestas: 5%

La tercera pregunta “¿Con qué asociás la idea de conservación?” se formuló con la intención de que los estudiantes reflexionaran sobre la idea de conservación expresada anteriormente. Se encontró multiplicidad de respuestas; se trabajó con las mismas categorías:

- se mantiene en el tiempo: 18%
- no varía, es constante: 26%
- inicial es igual a final, que su variación vale cero: 9%
- no cambia frente a perturbaciones: 4%

- a energía: 19%

- otras respuestas: 24%

Esta última pregunta no fue analizada solamente dentro del contexto específico de la asignatura y las respuestas estuvieron asociadas a la vida cotidiana. Se señala que, para los estudiantes, el tiempo es central para explicar la noción de conservación.

## *D2. Cuestiones asociadas a la aplicación de los principios de conservación.*

De los resultados obtenidos:

- 66% considera que se conserva la cantidad de movimiento de los ladrillos. La mayoría compara el estado inicial y final de la situación; la justificación es: velocidad inicial de los ladrillos (nula) igual a la final, si la masa no varía, la cantidad de movimiento es la misma, entonces la magnitud se conserva. Aunque algunos estudiantes mencionan el movimiento de los ladrillos, la conservación está relacionada con la comparación entre los estados inicial y final. Considerando la expresión matemática, las respuestas podrían sugerir que los estudiantes utilizan para el análisis la expresión referida a dos estados ( $\text{final} - \text{inicial} = 0$ ) sin considerar fuerzas externas.

- 29% considera que no se conserva la cantidad de movimiento, se hace referencia a la acción de fuerzas externas al sistema como argumento de no conservación.

- el 5% de los estudiantes no puede definir si se conserva o no la cantidad de movimiento; consideran que sí se conserva en instantes inicial y final; pero no hay conservación mientras Federico juega con los ladrillos.

## CONCLUSIONES

*Las ideas que tienen los estudiantes sobre “algo que se conserva” están relacionadas con la noción de tiempo, con algo que permanece constante y están vinculadas, implícitamente, al concepto de energía.*

*Se observa el uso acrítico de expresiones matemáticas: la aplicación de fórmulas ayudaría a los estudiantes a resolver problemas “exitosamente”, sin un análisis detenido de la situación problema, perdiendo de vista aspectos conceptuales.*

*Considerando cuestiones de la psicología genética, se podrían sugerir dos perspectivas utilizadas por los estudiantes para analizar la conservación de la cantidad de movimiento: a) perspectiva “estática” en la que se consideran sólo estados inicial y final, sin tener en cuenta los factores externos que actúan sobre el sistema; b) perspectiva “dinámica” en la cual se consideran las transformaciones del sistema.*

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bunge, M. (1995). *La ciencia. Su método y su filosofía*. Buenos Aires: Sudamericana.

Concari, S. B. (2001). *Las teorías y modelos en la explicación científica: implicancias para la enseñanza de las ciencias*. *Revista Ciencia y Educación*, 7 (1), pp. 85-94.

Ferreiro, E. (1998). *Los hombres de la historia. Piaget*. Colección de divulgación científica de Página 12, N° 41. Buenos Aires: Centro Editor de América Latina.

Gomez, M. A.; Pozo, J. I. y Sanz, A. (1995). *Students' ideas on conservation of matter: effects of expertise and context variables*. *Science Education*, 79 (1), pp. 77-93.

Piaget, J. (1995). *Seis estudios de psicología*. Colombia: Labor. Primera ed. en castellano: 1967.

Speltini, C. y Dibar Ure, M. C. (2002). *Conservation in physics teaching, history of science and in child development*. *Science & Education*, 11 (5), pp. 475-486.

Speltini, C. y Dibar Ure, M. C. (1998). *Nociones de conservación en el aula y en textos*. *Memorias del 4º Simposio de Investigadores en Educación en Física*, pp. 353-360.

Viennot, L. (2002). *Razonar en física. La contribución del sentido común*. Madrid: A. Machado Libros.

---

[1] *En educación en ciencias se identifican cinco tipos de explicación: descriptiva, interpretativa, causal, intencional y predictiva* (Concari, 2001)

[2] *La asignatura refiere a "teoremas de conservación". Este trabajo, a "principios de conservación" según la clasificación para las leyes en ciencias* (Bunge, 1995)

## CITACIÓN

ROBLE, M. y CHIABRANDO, L. (2009). Un estudio sobre las nociones de conservación que tienen estudiantes universitarios. *Enseñanza de las Ciencias*, Número Extra VIII Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias, Barcelona, pp. 1279-1283  
<http://ensciencias.uab.es/congreso09/numeroextra/art-1279-1283.pdf>