

...NO HAY CAMINO... SE HACE CAMINO AL ANDAR

Sylvia Ithurralde | Maestra.

Los lineamientos que fundamentan el trabajo del Equipo de Investigación en Enseñanza de las Ciencias Naturales de *QUEHACER EDUCATIVO* son bien conocidos, no los reiteraremos; desde ellos enfocaremos estos artículos. Tampoco definiremos, clasificaremos ni caracterizaremos teóricamente la idea de secuencia. Sugerimos releer la *Circular N° 5/16* (ANEP. CEIP, 2016).

Para el presente artículo hemos seleccionado lo que podríamos considerar una secuencia disciplinar escolar. En el programa escolar vigente, al pie de cada página, se precisa: «Los contenidos aparecen enunciados en forma explícita al inicio de cada secuencia y se mantienen de manera implícita en los siguientes grados. Con ello se asegura la continuidad, frecuentación y profundización del saber.» (ANEP. CEP, 2009)

Una mirada detallada al Área del Conocimiento de la Naturaleza muestra que “esa manera implícita”, la continuidad, no siempre es evidente, y debería ser explicitada por el colectivo docente bajo riesgo de que no se produzca avance conceptual, ni se profundice en el saber, a lo largo de la escolaridad. Veamos un ejemplo.

Energía

La *energía* es una idea eje no solo para comprender el mundo físico, sino el biológico y el tecnológico. Se vincula a las actividades cotidianas y su uso plantea variadas problemáticas.

En el programa escolar vigente está explícita en Física:

Segundo grado	Cuarto grado	Quinto grado	Sexto grado
Los cambios de temperatura producidos por distintos procesos: calor y trabajo.	La diferencia entre calor , temperatura y la sensación térmica.	La transferencia de energía por calor . - El equilibrio térmico.	La energía interna de los sistemas. - La energía térmica y la temperatura.
La energía eléctrica . - El uso doméstico y las precauciones.		La energía y la corriente eléctrica . - Los circuitos eléctricos y las transformaciones de energía .	
			La energía y su conservación . Las transformaciones de energías mecánicas . - La energía cinética . - La energía potencial gravitatoria . - La energía potencial elástica .
			La energía nuclear y los cambios nucleares.

No resulta sencillo “ver” el “modelo escolar de energía” que ha de elaborarse, ni la secuencia. ¿Hay realmente avances conceptuales con relación al concepto energía? Creemos que no. No hay referencias en Inicial ni en Primer grado. Segundo grado tiene la primera puerta de entrada: el calor cambia la temperatura; el contenido referido a electricidad parece más enfocado en educación para la salud. La caracterización de la energía se concentra en Quinto y Sexto grado. ¿No es posible antes?

Pensamos que sí, por eso compartimos algunas lecturas sobre investigaciones y propuestas que deben ser discutidas y, de ser aceptadas, adecuadas a la realidad de cada escuela, para luego volver a los contenidos programáticos de las cinco disciplinas del área y elaborar una secuencia disciplinar o interdisciplinar que

posibilite a los alumnos apropiarse del concepto, transformar su manera de mirar la realidad. La propuesta es compleja, pero si no queremos analfabetos científicos hemos de intentarla.

Varios autores han investigado las ideas cotidianas de los niños acerca de la energía, la asocian a vitalidad, fuerza, algo que se obtiene y que puede perderse, movimiento, etcétera. Este es el punto de partida. Pero ¿cuál es el modelo escolar de energía que deberían construir en la escuela?

Martínez y Rivadulla (2015) proponen ideas clave para enseñar el concepto de energía en progresivos acercamientos, que podrían conformar la base de una secuencia a nivel escolar. Desarrollan el concepto desde perspectivas cada vez más complejas, pero interrelacionadas y en diferentes planos de análisis.

Para trabajar a un primer nivel proponen:

- ▶ La energía es necesaria para que las personas, los objetos, etc., funcionen.
 - Se identifica por efectos perceptibles (a mayor efecto, más energía).
- ▶ El funcionamiento implica gasto de energía.
 - Se reconoce su procedencia (alimentos, combustibles...).

Fuente: Martínez y Rivadulla (2015:20)

Si analizamos el cuadro podemos señalar que en este nivel se la presenta como “algo” necesario para que sucedan cosas. Esos **efectos** permiten identificarla e iniciar su **cuantificación** cualitativa. Ese “algo” procede de alguna “fuente” y **se gasta**.

De esta forma precisan el avance a un segundo nivel de conceptualización:

- ▶ La energía se manifiesta en los cambios. También puede encontrarse almacenada.
 - Se identifican tipos, según el tipo de cambio y/o el cuerpo/sistema implicado en él.
 - Se aprecian variaciones en el tipo/cantidad como consecuencia del cambio.
- ▶ Los cambios implican el uso de diferentes fuentes de energía.
 - Se reconoce la importancia del ahorro energético.

Fuente: Martínez y Rivadulla (2015:21)

Ya no es solo lo necesario para funcionar, sino que produce **cambios**.

Se **manifiesta en diversos tipos**, de acuerdo al cambio. Esas manifestaciones pueden ser diferentes si se considera el antes o el después del cambio. **Se transforma**.

Las “fuentes” tienen la **potencialidad de producirlos**. Se puede **almacenar**.

Con respecto a la **cuantificación**, el avance lo señala el empezar a pensar que si la energía aumenta en un objeto, disminuye en otro (sistema).

Y a un tercero:

- ▶ Los cambios se asocian a transformaciones y transferencias de energía.
 - Se distinguen tipos según indicadores observables y medibles. Se identifican cadenas de transformación en distintos cuerpos/sistemas.
 - Se relacionan aumentos y disminuciones de energía en cuerpos/sistemas, que se interpretan como transferencia.
- ▶ Las transformaciones o transferencias implican una degradación de la energía.
 - Se relaciona con el consumo energético y la necesidad de un uso racional de los recursos energéticos.

Fuente: Martínez y Rivadulla (2015:23)

A partir de indicadores y según los cambios ocasionados, se caracterizan y clasifican los **tipos de energía**. Por ejemplo, un cambio en la velocidad supone energía cinética.

Se profundiza en las **transformaciones energéticas** estableciendo **cadenas**.

El seguir las rutas de la energía posibilita trabajar las fuentes, los **recursos energéticos** y su uso racional.

La diferencia en la cuantificación energética de un sistema permite introducir la idea de **transferencia** e identificar la forma de conseguir esa interacción.

El poder cuantificarla, aunque sea cualitativamente, introduce su **degradación** ya por **disipación** o **devaluación**. La energía no se pierde, se conserva.

Compartimos estas hipótesis de progresión porque nos parecen una buena base para comenzar a pensar. No consideramos pertinente ponerlas en uso sin analizarlas y discutir las previamente. ¿Cuál es la primera aproximación que plantean? Dicho de otra forma, ¿qué “idea de energía” deberían ir elaborando los primeros grados? ¿Son suficientes esos rasgos?, ¿son necesarios todos si pensamos en Inicial, Primer y quizás Segundo grado? O, ¿debería incorporarse alguno? ¿Son coherentes los avances que se marcan al segundo nivel? ¿Es necesario introducir modificaciones?, ¿cuáles?, ¿por qué? ¿Alcanzan tres niveles?...

Una vez acordadas las respectivas “ideas de energía” a elaborar en cada nivel, corresponderá decidir qué grados trabajarán cada una de ellas. No se trata de desarmarla y de que cada grado tome un componente; se trata de mantener el todo. Corresponde volver a los contenidos programáticos de toda el área, y pensarlos desde la energía. Se trata de definir la secuencia institucional.

Cada docente elegirá los núcleos temáticos a tratar, los problemas a resolver, las situaciones a analizar. Seleccionará el ejemplo paradigmático que

posibilite comenzar a elaborar la idea y usarla para explicar distintas situaciones, en diferentes campos disciplinares. Por ejemplo, en Cuarto grado: Las características, ubicación y función de los aparatos y/o sistemas vinculados a la nutrición humana (Biología). Los cambios de estado de diferentes sustancias (Química). La influencia de la radiación solar en el tiempo atmosférico (Geología). Sin olvidar que hemos de enseñar «no solo lo que la ciencia dice y produce, sino también cómo piensa y procede» (Dibarboure, 2006:38) 



Referencias bibliográficas

- ANEP. CEIP. República Oriental del Uruguay (2016): *Circular N° 5/16*. Inspección Técnica. En línea: http://www.ceip.edu.uy/documentos/normativa/tecnica/2016/Circular5c_16_TECNICA.pdf
- ANEP. CEP. República Oriental del Uruguay (2009): *Programa de Educación Inicial y Primaria. Año 2008*. En línea (Tercera edición, año 2013): http://www.ceip.edu.uy/documentos/normativa/programaescolar/ProgramaEscolar_14-6.pdf
- DIBARBOURE, María (2006): “Volver a pensar... QUÉ enseñar en Ciencias Naturales...” en *QUEHACER EDUCATIVO*, N° 75 (Febrero), pp. 38-43. Montevideo: FUM-TEP.
- MACHADO, Antonio (1998): “Proverbios y cantares (XXIX)” en *Campos de Castilla*. Madrid: Ed. Biblioteca Nueva.
- MARTÍNEZ LOSADA, Cristina; RIVADULLA, Juan Carlos (2015): “¿Cómo progresar en la enseñanza de la energía? Una propuesta para discutir” en *Alambique. Didáctica de las Ciencias Experimentales*, N° 79 (Enero), pp. 17-24. En línea: <http://www.flipsnack.com/josemanugutierrez/cristina-martinez-como-progresar-en-la-ensenanza-de-la-energia.html>

NOTA. Hemos utilizado versos de Antonio Machado para titular este artículo, porque describen poéticamente el hacer docente. No hay camino universalmente válido, no hay secuencia preestablecida para todos; se va elaborando en el andar reflexivo de toda institución educativa.