

Diseño de propuestas didácticas

Introducir el concepto de energía en la escuela

Agustín Adúriz-Bravo | Doctor en Didáctica de las Ciencias Experimentales (Universitat Autònoma de Barcelona, España). Investigador del CONICET. Profesor en el Instituto CeFIEC (Universidad de Buenos Aires, Argentina).

Los muy diversos campos de fenómenos que percibimos en el mundo que nos rodea (relacionados, por ejemplo, con movimiento, oscilaciones, calor, electricidad, magnetismo, radiactividad, propiedades materiales, reacciones químicas, vida, metabolismo, salud, orogenia, sismos, clima, fósiles, luz solar, cometas) son estudiados desde diferentes perspectivas teóricas por las diversas ciencias naturales (Astronomía, Física, Química, Biología, Geología, etc.). Sin embargo, todos ellos pueden ser pensados unificadamente en términos de la **energía** involucrada, que pasa así a ser un concepto teórico potente para comprender esos fenómenos e intervenir sobre ellos. En este sentido, la energía se constituye en un concepto científico central y estructurador por su gran generalidad, abstracción y potencia para modelizar. Por tanto, a partir de la investigación e innovación en didáctica de las ciencias naturales sugerimos que los niños y niñas puedan iniciarse en el estudio de este concepto muy tempranamente, tal como se propone en los cuatro artículos que siguen.

En las distintas actividades didácticas que se incluyen en los artículos de las próximas páginas, se presentan diferentes situaciones del entorno cotidiano y se les pide a los niños y niñas que las describan. Para ello son guiados por los docentes, de modo que puedan comenzar a utilizar de manera adecuada expresiones científicas tales como “posee energía”, “requiere energía”, “usa energía”, “gasta energía”, “aporta energía”, “produce energía”, “almacena energía”, “consume energía”, “transfiere energía”, “disipa energía”, “no aprovecha energía”. En estas frases, que son también empleadas en el lenguaje natural y en el mundo de la técnica, nos referimos a la energía desde una concepción “sustancialista”, asociada a los orígenes históricos de esta idea científica (en los siglos XVIII y XIX). Las expresiones que utilizamos en la ciencia escolar modelizan la energía casi como una entidad material, como un “objeto” (a veces imaginado como un “fluido” que pasa de un cuerpo a otro o queda almacenado en ellos). Se puede decir que en los primeros usos de la idea de energía, necesariamente estamos “sustancializándola” un poco, es decir, otorgándole las características y propiedades de una entidad real y tangible.

Resulta importante tener esto en cuenta para la lectura de los trabajos que aquí se presentan y para continuar con más actividades a partir de ellos. Desde el punto de vista de la enseñanza de las ciencias naturales en las aulas, si bien estas frases son científicamente “correctas” y es difícil reemplazarlas por otras que no transmitan la misma imagen, hay que recordar todo el tiempo que se trata de “formas de hablar” (en este caso, metáforas que transportan contenido de un campo a otro). La energía no es algo material, sino una propiedad abstracta (y cuantitativa) que nos sirve para explicar el mundo natural conectando diversos aspectos que, desde el sentido común, parecen alejados o disímiles. Así, la energía es el concepto teórico que les permitió a los niños y niñas con quienes se trabajó en las innovaciones reportadas aquí, acercarse a problemas en principio tan disjuntos como el funcionamiento de los juguetes, el uso de los electrodomésticos, el comportamiento de los móviles o la naturaleza de sus propios cuerpos.

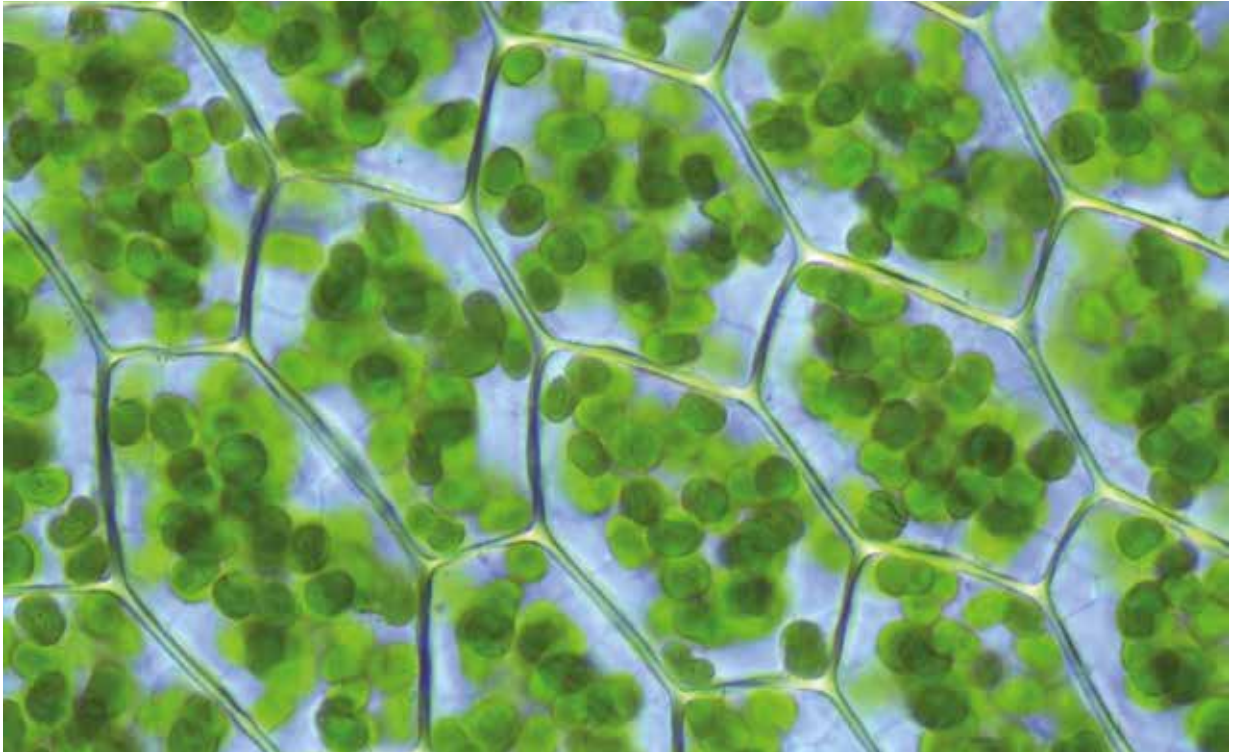
Las formas de hablar que “sustancializan” la energía guardan trazas de las antiguas concepciones científicas de la energía, ya perimidas. Los y las estudiantes de todas las edades llegan a las clases de ciencias naturales con concepciones de energía parecidas a las de aquellos tiempos, y el lenguaje no hace más que reforzar sus ideas sobre el tema. Por tanto, el habla y la escritura sobre energía se pueden constituir en obstáculo para el aprendizaje de este tema en los primeros niveles de escolaridad, y debemos estar atentos.

El concepto de energía es fundamental e indispensable para que los estudiantes, a lo largo de sus muchos años de contacto con las ciencias naturales en la escuela obligatoria, construyan una comprensión satisfactoria (robusta y “aplicable”) del mundo que los rodea. En el entorno cotidiano de los niños y niñas aparecen fenómenos físicos, químicos, biológicos, geológicos, etc., importantes para sus propias vidas, pero también ese entorno está fuertemente modificado por la tecnología: hábitat, producción, comercio, bienestar, transporte, comunicaciones, salud, educación, ocio, entre otras muchas actividades humanas, que son hoy muy diferentes de lo que eran hace cincuenta o cien años gracias a las diversas transformaciones tecnológicas que la humanidad ha ido implementando.

Para la ciencia, la energía es una propiedad abstracta “compartida” por todos los sistemas del mundo natural; sin embargo, se nos aparece bajo “formas” muy diversas (electricidad, magnetismo, calor, reacciones químicas, energía nuclear, luz, movimiento, vida...). Un objetivo importante a perseguir en los primeros niveles de escolaridad sería poder pensar en “lo común” a todas estas manifestaciones. Ese “algo” en común, en primera aproximación, es que todas las formas de energía tienen la *capacidad de producir efectos, cambios o transformaciones*.

La propuesta en los artículos que siguen es que los y las escolares de tres a doce años se acerquen a la energía desde lo cotidiano, la intuición y el sentido común, y desde lo validado socialmente y transmitido culturalmente. En este sentido, en la “vida real” a menudo hablamos de energía en relación con los electrodomésticos, las maquinarias, los juguetes, la salud, la alimentación y la dieta, el estado de ánimo o el buen o mal humor... y estos resultan entonces muy buenos puntos de partida a fin de poder rastrear las ideas sobre el tema que nuestros estudiantes traen a clase. Por ejemplo, ¿qué imaginan ellos cuando dicen que un alimento “nos da energía”? A partir de las ideas aportadas por los niños y niñas, registradas por la maestra o el maestro, discutidas en plenario en la clase e “institucionalizadas” al final de cada actividad, se propone ir construyendo significaciones consensuadas más cercanas a las propias del ámbito científico.

Para los niños y niñas, la palabra “energía”, tal cual ellos y las demás personas de su entorno la usan, aparece muy a menudo asociada al mundo de las máquinas construidas por los seres humanos, es decir, al mundo de lo artificial y lo tecnológico. Pero la idea de energía no se encuentra solo en los artefactos, sino que también está involucrada en todos los fenómenos del mundo natural (inerte y vivo) y, por lo tanto, resulta de extrema importancia poder trabajar esta idea en el aula. Es esto lo que muestran los trabajos que se compilan a continuación.



Los sistemas del mundo natural son capaces de experimentar, o de provocar sobre otros sistemas, alteraciones en el tamaño, la forma o la posición; cambios en el estado o la composición; transformaciones más o menos visibles; aumentos o disminuciones de la temperatura, y otros muchos fenómenos observables. En todos y sobre todos los sistemas se pueden producir “acciones” muy diversas, acciones que involucran fuerzas (por ejemplo, el peso, la tensión), movimientos (desplazamientos, rotaciones, deformaciones) y transformaciones en el estado de agregación, la composición química o bajo la forma de “metabolismo”. Para los fines de los niveles inicial y primario, entonces, podemos considerar que la energía de esos sistemas *es la capacidad que tienen de “hacer algo”*: moverse o mover otros objetos; deformarse o deformar otros objetos; transformarse o transformar otros objetos; generar luz, calor, sonido.

Desde el punto de vista didáctico, esta definición sencilla de energía se puede construir a través de una serie de actividades “escalonadas” que involucren estrategias como las siguientes:

1. Observaciones y experiencias en el aula, el laboratorio y otros escenarios.
2. Lecturas seleccionadas, seguidas de preguntas y discusión.
3. Debates en torno a cuestiones sobre las cuales hay diferentes posiciones, y se requiere defender la propia y entender la ajena.
4. Trabajo con competencias científicas clásicas, como las de construcción de hipótesis y formulación de predicciones.
5. Recopilación y evaluación de información de distintas fuentes y soportes.
6. Resolución de ejercicios y problemas de lápiz y papel, individuales o en pequeños grupos.
7. Producción de diferentes “tipologías” de textos orales y escritos, en los que los niños y niñas expliquen, fundamenten, argumenten.
8. Trabajo con episodios históricos en los que se puedan “entrevistar” los procesos de construcción del conocimiento.

En las siguientes páginas se encontrarán propuestas concretas que echan mano a algunas de estas estrategias. 