

Hablando de energía: un aporte desde miradas múltiples

Clarisa Riccillo^(1,2), María José Mateos^(1,2)

^(1,2) **Colegio del Centenario. 14 Núm.726. La Plata.**

⁽¹⁾ clarisariccillo@gmail.com, ⁽²⁾ mariajmateos@hotmail.com

Resumen

La presente experiencia se desarrolló en el área de Ciencias Naturales, en el Colegio del Centenario, como parte de un proyecto interdisciplinario, en el que también participaron docentes de Ciencias Sociales, Prácticas del Lenguaje e Inglés. Los objetivos propuestos fueron reconocer y diferenciar las propiedades y principales formas de la energía; distinguir las fuentes de energía renovables y no renovables; argumentar las ventajas y desventajas del empleo de las distintas fuentes de energía; favorecer la integración de saberes educativos, generando espacios de diálogo e intercambio de ideas; estimular el desarrollo de actitudes y valores comprometidos con el cuidado de la energía. Para su abordaje se utilizaron situaciones cotidianas, que favorecieron la comprensión del tema teniendo en cuenta la complejidad y abstracción de las explicaciones científicas. Se realizaron puestas en común, debates, aplicación e integración de contenidos, utilizando diferentes recursos didácticos. Entre los resultados más significativos de la propuesta, se valora el enfoque interdisciplinario de los contenidos que permitió un aprendizaje integrado, la evaluación conjunta y el intercambio de valoraciones entre docentes sobre el recorrido de los estudiantes y el diseño y elaboración de una historieta, que generó interés y favoreció la confrontación y el intercambio de opiniones entre los alumnos.

Palabras clave: Energía; saberes integrados; trabajo interdisciplinario; vida cotidiana.

Contextualización de la experiencia

El presente proyecto fue aplicado en 1º año del Colegio del Centenario como experiencia pedagógica, dentro de la propuesta de Nuevo Formato de la Educación Secundaria, que es una experiencia diseñada por la Dirección de Educación Secundaria, dependiente de la Dirección General de Cultura y Educación.

Se trata de una experiencia pedagógica integral y progresiva para los estudiantes que ingresan a la escuela secundaria obligatoria a partir del año 2018. Las acciones que se desarrollaron para garantizar su implementación fueron: Semana de recibimiento (período específico destinado al recibimiento de los ingresantes a 1er año en la Escuela Secundaria), acompañamiento a las trayectorias de los alumnos (a través de un docente de la institución, denominado Profesor Acompañante de Trayectoria (PAT), que acompañará los recorridos del grupo durante todo el ciclo básico, articulando su tarea con el equipo de conducción, los profesores del curso, el EOE, los preceptores y las familias); trabajo pedagógico institucional de enseñanza y aprendizaje (basado en problemas y/o proyectos pedagógicos específicos interdisciplinarios) y evaluación colegiada (espacio profesional de análisis, con instancias participativas de todos los docentes que trabajan con el estudiante).

Como fue explicitado, dicha experiencia plantea de modo central la revisión y renovación de las prácticas pedagógicas, promoviendo el diseño e implementación de propuestas de enseñanza orientadas a lograr aprendizajes integrados mediante el trabajo docente colaborativo e interdisciplinario. El abordaje interdisciplinario propone el diálogo, la articulación y vinculación de saberes, los marcos epistemológicos, las metodologías y los procedimientos.

Se busca la construcción de aprendizajes integrados, a partir de propuestas de enseñanza basadas en la interdisciplinariedad: los saberes coordinados. Este tipo de saberes son propuestas pedagógicas compartidas entre docentes de distintas disciplinas para abordar una temática de manera interdisciplinaria, propiciando un rol activo de los estudiantes. Resultan ser un enfoque y una estrategia para la gestión del aprendizaje integrado. Para ello se propone una enseñanza, que sin dejar de lado las especificidades disciplinares, genere aprendizajes integrales de los procesos, fenómenos o temas (DGCyE, 2018a).

El desafío de esta nueva experiencia pedagógica requiere ser acompañado por procesos de evaluación de los aprendizajes de manera significativa. Para ello se realizó una

evaluación colegiada, es decir, una evaluación conjunta de los alumnos, por parte de los docentes, según criterios que acordamos enseñar y evaluar en la planificación compartida (DGCyE, 2018b).

Teniendo en cuenta esto, los criterios e instrumento de evaluación (rúbrica), fueron compartidos de manera anticipada con los estudiantes, acordando qué se tendría en cuenta a la hora de evaluar y de qué manera se evaluaría (DGCyE, 2018c).

Como parte de esta experiencia pedagógica se diseñó y aplicó un proyecto común, en las disciplinas Ciencias Sociales, Prácticas del Lenguaje, Inglés y Ciencias Naturales durante parte del segundo y tercer trimestre. Para la elaboración del mismo se seleccionó el tema Energía, se realizó una planificación conjunta de los posibles contenidos a desarrollar en las diferentes disciplinas, las estrategias de enseñanza para posibilitar la integración y coordinación de saberes, las actividades a desarrollar, la construcción de criterios e instrumentos comunes de evaluación y la evaluación colegiada del proceso y los resultados.

Fundamentación

Naturalmente nuestras sociedades han utilizado a lo largo del tiempo recursos muy variados para desarrollar sus distintas actividades sociales y económicas. En el caso de los recursos energéticos la utilización de los mismos se fue modificando a través del tiempo, lo mismo que su impacto en el ambiente.

Hasta hace dos siglos obteníamos energía de la fuerza de los animales, de nosotros mismos, del fuego al quemar madera, entre otras formas. A partir del invento de la máquina de vapor y la revolución industrial y tecnológica aumentó el consumo de energía y comenzaron a utilizarse otros recursos energéticos como el carbón.

En la actualidad la mayor parte de la energía que consumimos proviene de los combustibles fósiles como petróleo, carbón, gas natural. Dichos recursos son no renovables, lo que implica que dado su excesivo uso, corren el riesgo de convertirse en escasos. Asimismo además de ocasionar problemas y desigualdad social por su escasez creciente, también generan problemas ambientales tales como el calentamiento global (Descubre la energía, 2014).

Nuestra sociedad basa su funcionamiento en el uso de la energía, por ello el concepto de energía es un concepto con el cual estamos muy familiarizados: el sol nos da energía en forma de luz, nuestros alimentos contienen energía y ésta mantiene la vida. Hay energía en las personas, el resto de los seres vivos, los lugares y los objetos, pero únicamente

observamos sus efectos cuando algo está ocurriendo. Esto significa, que sólo podemos reconocer la presencia de energía cuando se transfiere de un cuerpo a otro, de un lugar a otro o cuando se transforma de una forma en otra.

A pesar de ser, quizás, el concepto científico más popular, es uno de los más difíciles de definir y comprender (Hewitt, 2004).

Incluye explicaciones científicas complejas y muy abstractas, lo cual nos llevó a plantearnos cuál es el abordaje más significativo, para una mejor comprensión en 1º año de la Educación Secundaria.

Teniendo en cuenta que los estudiantes cotidianamente se vinculan con fenómenos y hechos, relacionados con la energía, para el diseño y elaboración de este proyecto nos propusimos partir de dicho entorno y desarrollar los contenidos, con un enfoque interdisciplinario y contextualizado.

Este proyecto pretendió encuadrarse en una concepción de ciencia humana e histórica donde se valoran sus productos y sus procesos. Por ello se promovió la comprensión no sólo de conceptos, sino también de competencias relacionadas con el modo de hacer y pensar de la ciencia. (Furman y De Podestá, 2009).

Asimismo consideramos que la construcción de aprendizajes integrados brinda a los estudiantes una visión global que les permite dar un mayor significado a los desafíos que se les presentan y la oportunidad de desarrollar el conocimiento a través de la participación activa (Perkins, 2010).

También la interdisciplinariedad garantiza una visión general para el análisis de los hechos, procesos y fenómenos de la naturaleza, la sociedad y el pensamiento, al establecer las relaciones entre las diferentes disciplinas y sus metodologías. Por eso creemos que el tratamiento del tema energía con un enfoque interdisciplinario permitió la integración, de saberes y aprendizajes en los estudiantes.

Para lograr esto es necesaria una precisa relación entre la orientación del docente y la apropiación de los contenidos por el alumno, permitiendo que sea posible que sus saberes sean integrados (Chacón Rodríguez, Estrada Sifontes y Moreno Toirán, 2013).

Además se tuvo en cuenta que habitualmente, para los alumnos, la energía aparece asociada al mundo de las máquinas o artefactos construidos por el hombre, es decir, vinculado al mundo artificial y, como consecuencia, no reconocen que está involucrada en todos los fenómenos del mundo natural. De la misma manera al mencionar la energía

se la relaciona solo con la energía eléctrica, que es la forma de energía que permite que los artefactos y algunas máquinas funcionen.

Esta visión de la energía se corresponde con algunas de las concepciones previas de los estudiantes en primer año: “La energía está presente solo cuando hay un movimiento”; “La energía una vez que se utiliza desaparece”; “La energía solo es lo que hace que un artefacto u objeto funcione”.

Por esto, utilizamos estas ideas como disparadoras, para relacionarlas con los nuevos aprendizajes y realizar las reestructuraciones correspondientes.

Considerando el marco teórico explicitado, la cotidianeidad de la energía, su significado abstracto y complejo y las ideas previas de los alumnos, pensamos que caracterizar a la energía a través de sus propiedades, partiendo de su entorno cotidiano, permite una mejor comprensión y su posterior vinculación con situaciones de la vida diaria en las que se pueden reconocer manifestaciones de la energía.

Del mismo modo es importante que los alumnos aprendan cómo se produce la energía, por qué es importante, para qué se utiliza, de qué fuentes de energía disponemos actualmente, cómo fue cambiando el uso de las mismas a través del tiempo, cuáles son sus características y su impacto en el ambiente.

A través de este proyecto interdisciplinario pretendimos que los alumnos conozcan los conceptos de las Ciencias Sociales y las Ciencias Naturales implicados en el tema energía, poder aplicar ese conocimiento en situaciones cotidianas relacionadas con el uso de la energía y favorecer el desarrollo de actitudes y hábitos responsables como ciudadanos y ciudadanas, con la finalidad de desarrollar formas de consumo más eficientes y sostenibles.

Los contenidos de Ciencias Sociales y Ciencias Naturales incluidos en el proyecto se desarrollaron y aplicaron junto al aprendizaje de diferentes habilidades lingüísticas: argumentación, explicación, descripción, etc., cuyo significado se trabajó en las asignaturas de Prácticas del Lenguaje e Inglés.

Los contenidos incluidos en Ciencias Naturales fueron: propiedades de la energía, formas de energía y utilidad de la energía en la vida cotidiana.

Como producto final del proyecto los alumnos elaboraron una historieta, actividad a través de la cual se propició la integración de los contenidos dados. Dicha producción resultó atractiva para los alumnos y su lectura se vio favorecida dado que se convirtieron en lectores críticos de la historieta y de textos explicativos, así como

autores de sus propias producciones. Tanto las situaciones de lectura como de escritura, estuvieron acompañadas de intercambios orales.

En la asignatura Inglés se trabajaron los contenidos propuestos por las ciencias, se desarrolló el vocabulario pertinente a través de diversas estrategias didácticas y las habilidades lingüísticas de traducción para lograr como producto final la versión en Inglés de la historieta.

El proyecto surgió con el propósito de permitir un aprendizaje integrado de saberes relacionados con la energía, estimulando a los alumnos a producir textos de manera autónoma y que encuentren un sentido de integridad entre los distintos tipos de lenguajes y las distintas asignaturas curriculares.

La experiencia que se va a explicitar es la realizada en Ciencias Naturales como parte de dicho proyecto interdisciplinario.

Objetivos

- Reconocer las propiedades de la energía.
- Diferenciar las principales formas en que se manifiesta la energía y los efectos que producen.
- Aplicar los saberes integrados en nuevas situaciones cotidianas de aprendizaje.
- Generar un ambiente de trabajo cooperativo en el cual los alumnos expresen sus ideas o interpretaciones y confrontarlas con las de los demás.
- Realizar trabajos grupales que involucren el ejercicio de la colaboración, el intercambio de ideas, la escucha, la defensa y exposición del propio punto de vista.

Actividades que se implementaron

Primer Actividad

A partir de una imagen que representa una casa con los integrantes de una familia realizando diferentes actividades dentro y fuera de ella, se plantearon las siguientes consignas:

...hacia el conocimiento de la energía...

Nuestra sociedad en gran medida basa su funcionamiento en el uso de la energía. Pero ¿qué sabemos de la energía?

- a. Escriban tres frases que hagan referencia a ideas que tienen sobre la energía.
- b. Analicen la siguiente imagen (imagen de la casa) e identifiquen al menos cuatro situaciones que se vinculan con la energía. Registren las ideas por escrito para luego compartirlas con los compañeros.

c. A lo largo de una semana ¿qué energías pueden vincular con las actividades que desarrollan?

d. Enumeren 5 aparatos o maquinarias que usan habitualmente indicando para qué y de dónde se obtiene la energía necesaria para que funcionen (Tabla 1).

Tabla 1. Aparatos y maquinarias en nuestra vida cotidiana

Aparato o Maquinaria utilizada	¿Para qué lo utilizamos?	¿De dónde se obtiene la energía?

e. Nuestro cuerpo, ¿de dónde obtiene la energía?

Esta actividad tuvo como objetivo rastrear las ideas de los alumnos sobre la utilidad de la energía en la vida cotidiana, las formas y fuentes de energía.

A partir de las mismas y con el planteo de contraejemplos por parte del docente, se hicieron aproximaciones a la existencia de diferentes formas y fuentes de energía y su utilidad.

También se trabajó con algunas ideas previas como: “La energía está presente solo cuando hay un movimiento”; “La energía solo es lo que hace que un artefacto u objeto funcione” y los alumnos analizaron y reestructuraron dichas ideas.

Los tipos de fuentes de energía, sus diferencias, ejemplos y su uso a través del tiempo fueron desarrollados en profundidad en Ciencias Sociales.

Segunda Actividad

Luego se plantearon diferentes situaciones cotidianas, algunas de las cuales surgieron en la actividad anterior, para trabajar las propiedades de la energía: se transfiere, se transforma, se almacena, se transporta, se conserva.

*Calentamos un vaso con leche en el microondas.

*Enchufamos el celular para cargar la batería.

*Un chico sale corriendo porque llega tarde a la escuela.

*La energía eléctrica se produce en una central eléctrica y de allí llega a nuestras casas, hospitales, escuelas, etc.

*El sol nos da calor y luz a los seres vivos.

Para desarrollar las propiedades de la energía algunas de las preguntas que se plantearon fueron: ¿Cuál es el recorrido de la energía en cada situación? ¿Cuál es la utilidad de la

batería en el celular? ¿Qué ocurre con la energía cuando calentamos la leche y cuando el chico sale corriendo?

Asimismo se utilizaron algunas de las ideas previas, como por ejemplo: “La energía una vez que se utiliza desaparece” y se hicieron las reestructuraciones correspondientes.

Tercera actividad

Posteriormente los alumnos a partir de un texto explicativo, elaboraron un cuadro sobre las principales formas de energía y situaciones en las que podían reconocer alguna/s forma/s.

Las situaciones planteadas fueron:

Plato con fideos – montaña rusa en funcionamiento – ventilador apagado – ventilador encendido – central nuclear de los Simpson – maceta colgando en un balcón – lámpara encendida.

En la instancia de análisis y corrección de la actividad los alumnos argumentaron el reconocimiento de la/s forma/s de energía en cada situación planteada.

Cuarta actividad

Con el objetivo de integrar los contenidos vistos en Ciencias Naturales y Ciencias Sociales, se les propuso a los alumnos que vieran el video del canal Encuentro: Energía Eficientes. “Energía Hidroeléctrica” Capítulo 3, sobre la Central Hidroeléctrica Los Caracoles, en San Juan (Canal Encuentro, 2011).

Luego se plantearon las siguientes consignas:

- 1) ¿Qué propiedades de la energía puedes reconocer en el video? Justifica tu respuesta e indica en qué parte reconociste las propiedades que mencionaste.
- 2) A) ¿Cuál es la fuente de energía que se utiliza en dicha central? ¿Qué características presenta?
B) ¿A qué tipo de fuente corresponde? ¿Por qué?
- 3) ¿Cómo se genera la energía eléctrica en la central?
- 4) ¿Qué formas de energía puedes identificar? Fundamenta tu respuesta.
- 5) Si tuvieras que indicar “lo bueno” y “lo malo o perjudicial” de la central Los Caracoles ¿qué dirías? Explica brevemente tus ideas.

En las actividades explicitadas los alumnos aplicaron las habilidades lingüísticas trabajadas en Prácticas del Lenguaje: argumentación, explicación, descripción.

Quinta actividad

Como producción final del proyecto, los alumnos elaboraron una historieta en forma grupal.

Previo a su diseño y elaboración, tuvieron un taller explicativo, en Prácticas del Lenguaje, sobre cómo realizar una historieta.

En dicha producción aplicaron y relacionaron los contenidos vistos en Ciencias Sociales y Ciencias Naturales. Cada grupo elaboró un guion partiendo de una problemática relacionada con la energía elegida por los alumnos, al igual que los personajes, el lugar de los hechos y el tiempo y los contenidos que iban a incluir. Este guion fue escrito en la asignatura Prácticas del Lenguaje y fue analizado y corregido en Ciencias Sociales y Ciencias Naturales, antes del armado final. Luego realizaron la misma historieta en Inglés.

Evaluación

Para la evaluación de los aprendizajes se diseñó una rúbrica común a todas las disciplinas que participaron de la experiencia (Tabla 2).

Tabla 2. Rúbrica

	Emergente Menos de 5	En progreso 5 y 6	Satisfactorio 7 y 8	Avanzado 9 y 10
Actitud frente al trabajo: compromiso, responsabilidad, participación activa en el trabajo colaborativo.	Es necesaria la intervención docente o de los compañeros para comprometerse en el trabajo en grupo.	Colabora en forma espontánea en algunas oportunidades.	Colabora en forma espontánea siempre y escucha los aportes de los compañeros.	Trabaja en forma activa siempre, escucha a los compañeros y los estimula a participar.
Utilización de forma apropiada de recursos de la comunicación visual.	En algunas oportunidades utiliza en forma apropiada, con ayuda, recursos de la	En ocasiones utiliza en forma apropiada recursos de la comunicación	Siempre utiliza en forma apropiada recursos de la comunicación visual.	Siempre utiliza en forma apropiada recursos de la comunicación visual y puede analizar cuáles le

	comunicación visual.	visual.		dan mejores resultados.
Adecuación de las producciones al nivel y los requerimientos teóricos	Necesita ayuda para la adecuación de las producciones según los requerimientos teóricos.	En ocasiones necesita ayuda del docente y/ o los compañeros para la adecuación de las producciones según los requerimientos teóricos.	Las producciones son adecuadas al nivel y requerimientos teóricos.	Las producciones son adecuadas al nivel y requerimientos teóricos y utiliza vocabulario y estrategias variadas.
Manejo de la información en diferentes fuentes bibliográficas	Selecciona información adecuada, con ayuda, en alguna fuente bibliográfica.	Selecciona información adecuada en algunas fuentes bibliográficas.	Busca y selecciona información adecuada en diferentes fuentes bibliográficas.	Busca, selecciona y jerarquiza información adecuada en diferentes fuentes bibliográficas
Aporte de ideas y explicaciones en forma oral	Necesita la intervención del docente para aportar ideas o explicaciones.	En algunas ocasiones aporta ideas o explicaciones orales.	Aporta ideas y explicaciones orales en forma espontánea.	Aporta ideas y explicaciones en forma oral espontáneamente, ayuda al grupo a identificar los cambios necesarios y se distingue cuando realiza sus aportes.
Transferencia de	Siempre	Transfiere los	Transfiere los	Transfiere los

los contenidos aprendidos en nuevas situaciones de aprendizaje	necesita ayuda para transferir, los contenidos aprendidos en nuevas situaciones de aprendizaje.	contenidos aprendidos en nuevas situaciones de aprendizaje en algunos casos solo y en otros con ayuda en forma adecuada.	contenidos aprendidos en nuevas situaciones de aprendizaje en forma adecuada demostrando considerable comprensión del tema.	contenidos aprendidos en nuevas situaciones de aprendizaje en forma adecuada utilizando correctamente el vocabulario específico y demostrando comprensión del tema.
--	---	--	---	---

Los docentes realizamos la evaluación conjunta de los saberes integrados e intercambio de valoraciones de las trayectorias de los alumnos, durante todo el desarrollo del proyecto, completamos las rúbricas y posteriormente se obtuvo la calificación final de cada alumno en el proyecto.

Resultados de la experiencia

- El abordaje interdisciplinario de los contenidos explicitados, favoreció la articulación y vinculación de saberes provenientes de las disciplinas que formaron parte del proyecto que fueron analizados y sintetizados en un saber integrado. Este resultado pudimos reconocerlo en las historietas elaboradas por los diferentes grupos de alumnos, donde se aplicaron los contenidos trabajados en cada materia que participó del proyecto.
- La integración de saberes generó, en la mayoría de los casos, espacios de diálogo e intercambio entre alumnos y docentes. Esto se evidenció en la elaboración del guion, en el cual los alumnos tenían que acordar los contenidos a utilizar y la forma de expresarlos en la producción final que fue la historieta.
- La planificación compartida y la evaluación colegiada, es decir, la evaluación conjunta y el intercambio de valoraciones entre docentes participantes sobre el recorrido de los estudiantes, fue un puntapié inicial para lograr una mejora de las prácticas de enseñanza y de evaluación de los aprendizajes, dado que para establecer acuerdos, en cuanto a contenidos a trabajar, actividades y criterios de

evaluación los docentes tuvimos que revisar y repensar como veníamos desarrollando nuestras prácticas y forma de evaluación.

- El diseño y elaboración de la historieta, generó interés y favoreció la confrontación y el intercambio de opiniones entre los alumnos. Esto se evidenció en el compromiso, motivación y constancia de trabajo para dicha producción final.

Referencias bibliográficas

Chacón Rodríguez, D, Estrada Sifontes, F, Moreno Toirán, G. (2013). La relación interdisciplinariedad–integración en el proceso de enseñanza–aprendizaje. *Holguín Ciencias*. 19(3). Recuperado de: <http://www.ciencias.holguin.cu/index.php/cienciasholguin/article/view/784/790>

Canal Encuentro. (29 de abril 2011). *Energías Eficientes*. “Energía Hidroeléctrica”, Capítulo 3. [Archivo de video]. Recuperado de: <https://www.youtube.com/watch?v=BHGA2I7KduU>

DGCyE, (2008a). Dirección General de Cultura y Educación. Dirección Provincial de Educación Secundaria de la Provincia de Buenos Aires. Saberes Coordinados y Aprendizaje basado en Proyectos: Hacia una enseñanza compartida para lograr aprendizajes integrados. Recuperado de http://abc.gov.ar/nuevoformatosecundaria/sites/default/files/documento_saberes_coordinados_y_abp.pdf

DGCyE, (2018b). Dirección General de Cultura y Educación. Dirección Provincial de Educación Secundaria de la provincia de Buenos Aires. La evaluación y la Acreditación en la Escuela Secundaria. Primera Parte. La propuesta de Evaluación en el Nuevo formato de la Escuela Secundaria. Recuperado de http://abc.gov.ar/nuevoformatosecundaria/sites/default/files/evaluacion_acreditacion_parte_1.pdf

DGCyE, (2018c). Dirección General de Cultura y Educación. Dirección Provincial de Educación Secundaria de la provincia de Buenos Aires (2018). La evaluación y la Acreditación en la Escuela Secundaria. Segunda Parte. La propuesta de evaluación colegiada: las rúbricas. Recuperado de

http://abc.gov.ar/nuevoformatosecundaria/sites/default/files/la_evaluacion_y_la_acreditacion_parte2.pdf

Descubre la Energía, (2014). Guía Didáctica. Descubre la Energía. Fundación Andaluza para la Divulgación de la Innovación y el Conocimiento. Recuperado de https://fundaciondescubre.es/wpcontent/uploads/2018/01/GuiaDidactica_DescubreEnergia.pdf.

Furman, M. y de Podestá, M. E, (2009). Las Ciencias Naturales como producto y proceso. En: Furman y de Podestá (Eds). *La Aventura de Enseñar Ciencias Naturales* (pp.39-51). Buenos Aires: Aique.

Hewitt, P. G, (2004). Energía. En *Física Conceptual..* Buenos Aires: Addison-Wesley Iberoamericana. (p.108)

Perkins, D (2010). Aprendizaje Pleno. Principios de la Enseñanza para transformar la educación. Buenos Aires: Editorial Paidós.