

## **PROPUESTA DE INTERVENCIÓN DIDÁCTICA SOBRE LA TEMÁTICA ENERGÉTICA PARA ESTUDIANTES DE LA ESCUELA SECUNDARIA**

*RAMÍREZ, STELLA; AGOSTEGUIS, ADRIANA; BERRO, NATALIA*

Universidad Nacional de La Plata, Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación.  
Calle 48 entre 6 y 7 La Plata (1900) Provincia de Buenos Aires – Argentina  
stellamramirez@gmail.com

### **RESUMEN**

Se presenta una propuesta de intervención didáctica sobre transformaciones energéticas destinada a alumnos de primer año de una escuela secundaria de entorno rural. La secuencia, diseñada por un colectivo conformado por docentes de la escuela e integrantes de un proyecto de investigación en didáctica de las ciencias naturales, intenta rescatar el valor de las estrategias seleccionadas - la lectura e interpretación de diferentes textos e imágenes, el trabajo colaborativo, la reflexión crítica, la indagación como proceso de planteo y resolución de problemas- y fortalecer ciertas capacidades tales como: comprender conceptos aplicando ideas científicas, entender la realidad en la que vivimos, dar sentido a los datos científicos a través de argumentos validados, comunicar en forma oral y escrita las descripciones e interpretaciones con claridad y coherencia. Los resultados muestran un gran entusiasmo y motivación de los estudiantes, como así también, un mayor compromiso en la participación y toma de decisiones.

**Palabras clave:** propuesta de intervención, educación secundaria, transformaciones energéticas, aprendizaje por indagación, trabajo colaborativo.

## INTRODUCCIÓN

En la actualidad, la enseñanza de las ciencias resulta ser un aporte valioso para que los niños y jóvenes alcancen las competencias básicas con el objetivo de participar activamente en la sociedad, y ejercer sus derechos y deberes como ciudadanos libres y responsables.

Investigaciones recientes acerca del desarrollo de competencias científicas en niños y jóvenes (Banet *et al.*, 2009; Bravo y Jiménez Aleixandre, 2009; Díaz y Pabón, 2009; Sanmartí *et al.*, 2009; Sardá y Márquez, 2009; Ramírez *et al.*, 2010) reconocen que una adecuada formación científica será capaz de contribuir significativamente a que las próximas generaciones se desenvuelvan mejor, piensen en forma autónoma y crítica, y puedan tomar sus propias decisiones.

En este sentido, el presente trabajo está orientado al diseño, construcción y evaluación de una propuesta de intervención didáctica que permita incentivar las capacidades reales de los estudiantes en términos de alfabetización científica y la consecuente retroalimentación de la praxis docente.

Consideramos a la energía como tema seleccionado para concretar la propuesta, habida cuenta de su importancia en la alfabetización científica y en la formación de ciudadanía. Tradicionalmente suele definirse a la energía como la capacidad para generar trabajo, aunque hoy en día, esta idea no suele ser totalmente aceptada por la comunidad científica (Solbes y Tarín, 2004; González Arias, 2006). A pesar de estas controversias, es un tema muy presente en nuestra vida cotidiana, de amplia explicitación en los diseños curriculares, que ha evolucionado y se ha perfeccionado en el transcurso de los últimos años.

Las refinerías de petróleo<sup>1</sup>, el funcionamiento de la represa de Yaciretá<sup>2</sup>, los riesgos de la explotación de gas no convencional<sup>3</sup>, los problemas en el suministro de energía eléctrica<sup>4</sup> conforman la agenda diaria de los medios de comunicación. Frente a esta situación es necesario que los niños y jóvenes profundicen su conocimiento acerca de la energía y puedan tomar decisiones personales fundamentadas para mejorar su calidad de vida.

Consideraciones similares se observan en los documentos de política educativa de la provincia de Buenos Aires vinculados con la necesidad de fortalecer la formación de ciudadanía y la adquisición de nuevos saberes que formen parte de su cultura y que puedan reconocerlos como necesarios. Particularmente en el Diseño Curricular de primer año (Zysman y Paulozzo, 2006) se formula como eje temático: “Energía, cambio y movimientos”, el cual comprende las explicaciones de fenómenos de intercambio y transformaciones de la energía.

En este contexto, se plantea una propuesta de intervención sobre la temática energética para trabajar con estudiantes de primer año de la Escuela Secundaria, que rescate el valor de las estrategias seleccionadas - la lectura e interpretación de diferentes textos e imágenes, el trabajo colaborativo, la reflexión crítica, la indagación como proceso de planteo y resolución de problemas - y fortalezca ciertas capacidades tales como:

- Hacer uso del conocimiento científico y mostrar comprensión de los conceptos aplicando ideas científicas e información. Esto puede involucrar la explicación de relaciones, eventos o fenómenos científicos como así también, las posibles causas de cambios.

---

<sup>1</sup> Diario Página 12, Viernes, 22 de Junio de 2012. Artículo titulado: La amenaza del desabastecimiento.

<sup>2</sup> *Diario Página 12, Martes, 5 de Junio de 2012. Artículo titulado: Damnificados por Yaciretá reclamaron a la Corte Suprema.*

<sup>3</sup> *Diario Página 12, Lunes, 16 de Enero de 2012. Artículo titulado: Una oportunidad no convencional.*

<sup>4</sup> *Diario Página 12, Sábado, 24 de Julio de 2012. Artículo titulado: Una villa sin luz.*

- Reconocer preguntas que pueden ser investigadas empleando los conocimientos escolares de que se dispone.
- Dar sentido a los datos científicos como pruebas de validez o invalidez de lo planteado, enunciando razones a favor o en contra de una determinada conclusión.

Los objetivos de este trabajo son: a) Reconocer las representaciones acerca de la energía presentes en los estudiantes que inician la escuela secundaria. b) Diseñar, poner en práctica y evaluar una propuesta de intervención conformada por estrategias que movilicen las ideas iniciales y faciliten el avance conceptual, la dinámica grupal y el desarrollo de actitudes propias de la actividad científica. c) Identificar los posibles avances como resultado de la propuesta implementada.

## METODOLOGÍA

La propuesta se enmarca en un enfoque de investigación – acción (Elliot, 1990) caracterizada por una espiral de actividades que integra:

- Diagnóstico de la situación.
- Formulación de estrategias de acción para dar respuesta a la situación.
- Implementación y evaluación de las estrategias de acción.
- Finalmente, la obtención de los resultados genera las correspondientes conclusiones con las instancias de reflexión, modificación y ajustes para el planteo de nuevas acciones.

La secuencia de actividades titulada “Energía por todas partes” tuvo una duración cuatro encuentros, en secciones de dos horas cada una. Su organización fue el resultado de un trabajo colectivo entre la docente del curso y los integrantes del equipo de investigación, previa definición de las cuestiones problemáticas que dificultaban el proceso de enseñanza – aprendizaje en el aula: falta de interés, desmotivación, dificultad en la lectura y comprensión de los temas a aprender.

La recolección de la información se realizó a través de un registro diario destinado a observar las dinámicas implementadas, la interacción entre los estudiantes, la relación con la profesora, la forma en que los estudiantes se van apropiando de los conocimientos, procesos y actitudes vinculados con las visiones científicas actuales.

Para llevar a cabo el trabajo se seleccionaron los siguientes contenidos del Diseño Curricular (Zysman y Paulozzo, 2006):

- Las energías: diversidad y cambio.
- Cualidades de la energía: presencia en toda actividad, posibilidad de ser almacenada, transportada, transformada y degradada.

- Energía mecánica, eléctrica, química, nuclear: reconocimiento en el ambiente.
- Conservación de la energía.
- Elaboración de explicaciones de fenómenos en términos de intercambio o transformaciones energéticas.

Los objetivos a lograr:

- Comprender la energía como una forma nueva de “hablar” acerca de los fenómenos físicos interpretados como intercambios energéticos.
- Reconocer la diversidad de formas de energía en las distintas acciones y actividades que se sitúan en el ambiente.
- Describir e interpretar los fenómenos energéticos que se determinan en situaciones de la vida cotidiana.
- Clasificar las energías a partir de diferentes criterios: objetos involucrados; fenómenos que implica; tipo de recurso que se emplea.

Durante la implementación de cada encuentro, los grupos elaboran un registro escrito de los conceptos trabajados y de las actividades realizadas, para la toma de conciencia de los avances logrados.

### **Propuesta de Intervención:**

Para la realización de las actividades, se programaron distintos encuentros en los cuales se desarrolló una secuencia didáctica que diera respuesta a los objetivos planteados.

### **Primer encuentro:**

Se comparte la proyección de diapositivas mediante power point con imágenes de la Organización de las Naciones Unidas (2012), en el marco de la celebración del Año Internacional de la Energía Sustentable. Estas se presentan con la intención de recuperar las ideas más significativas acerca de lo que los estudiantes ven, como así también de las frases que acompañan las diferentes fotografías.

### **Segundo encuentro:**

Para comprender las transformaciones de la energía que están presentes en las diferentes situaciones de la vida cotidiana, se realiza la lectura de un texto elaborado por la docente, que narra la actividad de un estudiante de primer año durante una jornada diaria (Anexo 1).

En grupos de aproximadamente cuatro alumnos, se realiza un listado común de todas aquellas actividades o/transformaciones relevadas en forma individual.

Finalmente, se socializan las apreciaciones de todos los grupos y se reconocen las cualidades de la energía.

Asimismo se prevé para la próxima jornada, que los estudiantes realicen una búsqueda de información orientada sobre los distintos tipos de energía, y aporten el material a la clase para continuar con el trabajo.

### **Tercer Encuentro:**

El material bibliográfico presentado por los alumnos fue utilizado para realizar el trabajo colaborativo, con el objetivo de efectuar una lectura comprensiva y poder socializar luego los conocimientos al resto de los compañeros, siempre en un clima de respeto por el otro, y teniendo en cuenta que todo lo escuchado les serviría para formalizar la próxima actividad.

En un segundo momento y con la información adquirida, los estudiantes se enfrentaron con la resolución de diferentes situaciones problemáticas. El objetivo era pensar en la generación de energías alternativas teniendo como referencia las características de tres regiones argentinas: Puna, Patagonia y Selva Misionera (Cataratas del Iguazú). (Anexo 2)

### **Cuarto encuentro:**

Como cierre de la temática trabajada, y tomando como referencia la cercanía a la usina láctea de la zona (Vacalin, Planta industrial, Ruta 54 Km 8 Bmé. Bavio - Pdo. de Magdalena - Pcia. de Bs As.), los alumnos trabajaron en equipos para el diseño y la elaboración de un instrumento o aparato que les permitiera comprobar la transformación de la energía que se lleva a cabo en la elaboración del dulce de leche. (Anexo 3)

Al finalizar cada uno de los encuentros, los estudiantes explicaron oralmente lo que habían realizado en la jornada, anotando en una hoja la temática tratada en cada actividad, y conformando así la “historia de clase”.

## **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

Los resultados obtenidos a partir del análisis de los diferentes encuentros ponen en evidencia:

### **Primer encuentro:**

Se lleva a cabo una puesta en común acerca de las consideraciones presentadas en las diapositivas, las similitudes y diferencias entre lo observado, y el análisis de las frases expresadas en cada una de ellas. (Figura 1). Coincidiendo con Jiménez Aleixandre, (2003) la información visual utilizada en las clases de ciencias tiene un lenguaje propio y se requiere de un tiempo determinado de trabajo con los estudiantes para que pueda dar los resultados esperados.

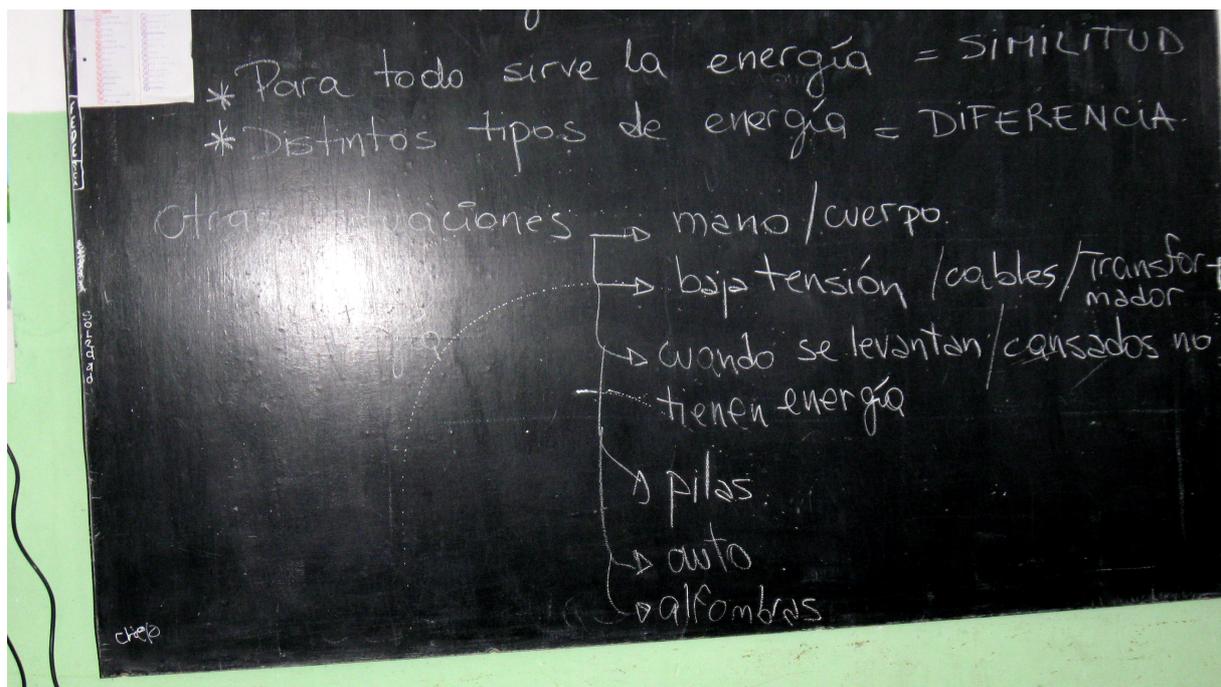


Figura 1. Síntesis de las ideas de los alumnos al finalizar el primer encuentro.

Surgen algunas dudas que quedan planteadas para dar respuestas en los próximos encuentros. A partir de estas actividades se intenta explicitar las ideas de los jóvenes y establecer relaciones de la energía con la vida cotidiana y otros campos del saber (biología, agronomía, de la salud, social y cultural). Se percibe un avance en el modo de entender la energía, no quedando circunscripto sólo al campo disciplinar de la física.

### Segundo encuentro:

La lectura del texto de Marcos (personaje creado Ad hoc) permite obtener información puntual acerca de las transformaciones energéticas presentes a lo largo del día. Si bien en un principio los estudiantes vinculan la energía sólo con aparatos, el diálogo establecido con la profesora facilita el avance conceptual y la relación con los seres vivos. La relectura del texto permite la identificación o reconocimiento de tales acciones.

El trabajo colaborativo permite que los estudiantes agrupen las energías en función de diferentes criterios, tales como: posibilidad de renovación, modos de obtención y modificaciones que provocan en el medio ambiente.

### Tercer Encuentro:

La resolución de situaciones problemáticas contextualizadas en diferentes regiones argentinas: Puna, Patagonia Selva Misionera (Cataratas del Iguazú), llevó a los estudiantes a repensar en la posibilidad de generar energías alternativas, teniendo como referencia las particularidades geográficas de cada lugar y los factores que interactúan, para luego reconocer los recursos viables en cada caso. De este modo, los jóvenes se enfrentan a situaciones que requieren movilizar su inventiva y creatividad, como así también el uso significativo de conocimientos y procedimientos relacionados con la ciencia (Reigosa, 2010).

#### **Cuarto encuentro:**

Esta etapa es fundamental para que los estudiantes escuchen los diferentes modelos y sean capaces de criticar o reestructurar sus modelos originales. El intercambio que se genera entre los grupos resultó una estrategia fundamental para el avance y profundización de las ideas iniciales.

Una vez optimizados los modelos, los invitamos a conocer la historia de la fabricación del producto, con el objetivo de reconocer los distintos aportes brindados por la ciencia y la tecnología en la mejora de nuestra vida cotidiana.

La indagación está presente en los diferentes momentos de la propuesta, se nutre en un entorno de colaboración y va más allá del trabajo netamente experimental. Se trata de un proceso mental y no sólo manual en el que los jóvenes interrogan, cuestionan, planifican, interaccionan, predicen, infieren discuten, argumentan (Short, *et al.*, 1999).

La redacción de las historias de clase incentiva la libre reflexión y permite la recuperación de los puntos más significativos en sus recorridos. Esto alienta a los estudiantes a trascender la mera recopilación de trabajos prácticos y cuestionarios que caracterizan las rutinas cotidianas. Es importante el rol del docente quien, desde el comienzo de la clase, escucha a los estudiantes y genera cuestiones que los moviliza a reflexionar acerca de lo formulado originalmente. Se supera la mera transmisión de información acerca un contenido.

La lectura de situaciones problemáticas de lugares alejados pero pertenecientes al país, genera espacios para dar soluciones a otros jóvenes argentinos que pueden recurrir a sus ambientes para mejorar su calidad de vida, sin afectar el entorno. Se establece una reflexión de las ideas iniciales y los avances conceptuales observados en el transcurso de la secuencia pueden vincularse a la cotidianeidad mejorando la calidad de vida de la población.

### **CONCLUSIONES**

Si bien no tenemos una evaluación final de la propuesta, las primeras aproximaciones nos hacen sentir optimistas. El análisis comparativo de las respuestas obtenidas en el primer encuentro y el contenido de los registros narrativos – realizados por los alumnos al finalizar cada encuentro- muestran avances significativos en el aprendizaje. El empleo de la lectura se transformó en una estrategia necesaria para construir conocimientos más próximos a la ciencia, formular nuevas cuestiones y colocarse en el lugar de los otros para saber cómo enfrentar los problemas. Se establecen relaciones entre las cualidades de la energía con la existencia de los recursos energéticos y su manifestación en diferentes situaciones. El diseño y construcción de “una máquina o aparato” resulta una actividad innovadora para pensar y aplicar nuevos conocimientos a la vida cotidiana. Se visualiza un clima de trabajo basado en la confianza, el respeto por las ideas del otro y la comunicación.

En síntesis, la secuencia llevada a cabo, permite que los estudiantes se apropien de la temática energética en los distintos niveles de una escala geográfica, ya que se analizaron imágenes mundiales, problemáticas nacionales y situaciones locales, con lo cual el tema seleccionado se encuentra en todos los niveles y por eso se corresponde con el título elegido para la misma.

### **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

Banet, E. Nuñez, F. y Córdón, R. (2009) Aprendizaje de habilidades científicas durante la educación obligatoria. *Memorias del International Congress of Science Education 10 years of the Journal of Science Education* pp.57 Cartagena, Colombia, 15-18 July 2009

Bravo, B. y Jiménez, M. (2009). ¿Criamos leones en granjas? uso de pruebas y conocimiento conceptual en un problema de acuicultura. *Enseñanza de las Ciencias*, Número Extra VIII Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias, Barcelona, pp. 869-871 <http://ensciencias.uab.es/congreso09/numeroextra/art-869-871.pdf>

Díaz, C. y Pabón, I. (2009). La Clase de ciencias y los estándares básicos de competencias en ciencias naturales. Un estudio de caso. *Memorias del International Congress of Science Education 10 years of the Journal of Science Education* pp.88 Cartagena, Colombia, 15-18 July 2009

Elliot, J. (1990). *La educación – acción en educación*. Ed. Morata. España.

González Arias, A. (2006). “El concepto de energía en la enseñanza de las ciencias”. *Revista Iberoamericana de educación*. Vol. 38, nº 2. Disponible en: [http://dialnet.unirioja.es/servlet/listaarticulos?tipo\\_búsqueda=EJEMPLAR&revista\\_búsqueda=7466&clave\\_búsqueda=128667](http://dialnet.unirioja.es/servlet/listaarticulos?tipo_búsqueda=EJEMPLAR&revista_búsqueda=7466&clave_búsqueda=128667)

Jiménez Alexandre, M. P.; Camaño, A.; Oñobe, A.; Pedrinacci, E.; De Pro, A. (2003). *Enseñar ciencias*. Ed. Grao: Barcelona.

Organización de Naciones Unidas (2012). Reconociendo la importancia de la energía para el desarrollo sostenible, la Asamblea General de las Naciones Unidas proclamó el año 2012 *Año Internacional de la Energía Sostenible para Todos* mediante resolución [65/151](http://www.un.org/es/events/sustainableenergyforall/).

Ramírez, S.; Lapasta, L.; Legarralde, T.; Vilches, A.; Mastcke, V. (2010). Informe Final del Proyecto de Investigación: Alfabetización Científica en alumnos de nivel primario y secundario. Secretaria de Ciencia y Técnica. UNLP

Reigosa, C. (2010). Una experiencia de resolución de problemas de física y química en el laboratorio de ESO. *Alambique. Didáctica de las Ciencias Experimentales*, núm. 65. pp. 110-116.

Sanmartí, N.; Pipitone, C. y Sardá, A. (2009). Argumentación en clases de ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, Número Extra VIII Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias, Barcelona, pp. 1709-1714 <http://ensciencias.uab.es/congreso09/numeroextra/art-1709-1714.pdf>

Sardá, A. y Márquez, C. (2009). Evaluación de la competencia científica del alumnado de 4º de ESO según los ítems del pisa. *Enseñanza de las Ciencias*, Número Extra VIII Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias, Barcelona, pp. 1162-1166 <http://ensciencias.uab.es/congreso09/numeroextra/art-1162-1166.pdf>

Short, K.; Schoroeder, J.; Laird, J.; Kauffman, G.; Ferguson, M.; Crawford, K. (1999). El aprendizaje a través de la indagación. Primera edición, Barcelona.

Solbes, J. y Tarín, F. (2004). La conservación de la energía: un principio de toda la física. Una propuesta y unos resultados. Enseñanza de la ciencia 22 (2), pp. 185-194.

Zysman, A. y Paulozzo, M. 2006. Diseño Curricular para la Educación Secundaria: 1º año ESB. La Plata: Dir. General de Cultura y Educación de la Provincia de Buenos Aires. 240pp

## ANEXO 1

Lee con tu equipo de trabajo la historia que a continuación te presentamos. Subraya las acciones relacionadas con la energía.

Marcos se despierta todas las mañanas y apaga el despertador. Se levanta y se dirige hacia la cocina donde se prepara un rico desayuno, muy calórico, ya que es invierno. Corta unos trozos de pan y enciende la tostadora; mientras tanto, enciende la hornalla y se prepara una chocolatada bien caliente. Luego toma de la heladera la manteca y el dulce de leche para las tostadas que ya están listas. Si bien es sábado, Marcos decidió levantarse temprano para cortar el pasto de su jardín, y plantar unas plantitas (violetas de Los Alpes) que su abuela le trajo de regalo a su madre, quien se encuentra trabajando a pesar de ser el día de su cumpleaños. La idea es que al volver, su mamá observe por la ventana lo lindo que se encuentra el patio de su casa, ya que le encanta la naturaleza.

Marcos luego de desayunar, se abrigó y salió a cumplir su objetivo. Buscó la máquina de cortar el pasto, la enchufó y en 15 minutos, tenía el patio listo. Después tomó las plantitas, removió la tierra, y las ubicó en forma de corazón. Había quedado muy lindo. El joven terminó justo a tiempo para la llegada de su madre, cansado de tanto trabajar, y hambriento puesto que ya era la hora de almorzar. Entró a la casa, preparó una rica comida, e intentó bañarse, pero justo sonó el timbre. Corrió a abrir la puerta y era su madre que llegaba cargada de paquetes. La saludó, la ayudó y juntos se acercaron a la ventana para que su madre observe el regalo. Emocionada, le agradeció y le dio un fuerte abrazo.

## ANEXO 2

La Argentina es un país cuya extensión permite la presencia de diferentes ambientes. Imaginá que sos un habitante de Tilcara, localidad de la provincia de Jujuy, donde el servicio eléctrico es deficiente, entonces te propones poner fin a esa situación, cansado de los cortes y la falta de energía eléctrica.

Características del lugar: Su territorio se presenta de forma muy irregular, y cuyo relieve está dominado por la Puna, elevada meseta de altura media, superior a los 3.500 metros sobre el nivel del mar. La región se caracteriza por un clima cálido, seco, con altas temperaturas diarias y muy bajas temperaturas nocturnas.

Actividad: Propone con tu equipo de trabajo una alternativa para generar energía en la zona y pueda dar respuesta a la dificultad planteada ¿Qué necesitarían para lograrlo?

La Argentina es un país cuya extensión permite la presencia de diferentes ambientes. Imaginá que sos un habitante de la Patagonia, en el sur del país, donde el servicio eléctrico es deficiente, entonces te propones poner fin a esa situación, cansado de los cortes y la falta de energía eléctrica.

Características del lugar: la región es conocida como Estepa patagónica por su flora y su fauna. Presenta un clima frío, seco, con vientos de intensidad elevada y con una baja variabilidad, tanto en fuerza como en dirección. La principal actividad económica es la explotación ovina. El relieve es de planicies escalonadas con escasa altura.

Actividad: Propone con tu equipo de trabajo una alternativa para generar energía en la zona y pueda dar respuesta a la dificultad planteada ¿Qué necesitarían para lograrlo?

La Argentina es un país cuya extensión permite la presencia de diferentes ambientes. Imaginá que sos un habitante de Iguazú, en la provincia de Misiones, donde el servicio eléctrico es deficiente, entonces te propones poner fin a esa situación, cansado de los cortes y la falta de energía eléctrica.

Características del lugar: la región se caracteriza por un clima cálido, húmedo, Presenta un relieve abovedado suavemente ondulado, con pendiente hacia los ríos Paraná y Uruguay. Los afloramientos de rocas duras, basaltos, o areniscas provocan saltos y cascadas en los ríos como en el Río Iguazú donde se encuentran las cataratas. Sus suelos son rojos originados por la oxidación de rocas volcánicas, que contienen alto contenido de hierro.

Actividad: Propone con tu equipo de trabajo una alternativa para generar energía en la zona y pueda dar respuesta a la dificultad planteada ¿Qué necesitarían para lograrlo?

### ANEXO 3

Consigna de trabajo:

- a. Piensa que formas parte del plantel de una usina que elabora productos lácteos y tienes que construir una máquina para la fabricación de dulce de leche. Realiza el diseño correspondiente y desarrolla los procedimientos llevados a cabo para obtener el producto.
- b. Cada grupo deberá pensar y discutir sobre el aparato que mejor logre el objetivo. Lo dibujarán en un papel y luego lo socializarán.