

VOS
y la **ENERGÍA**

INTRODUCCIÓN

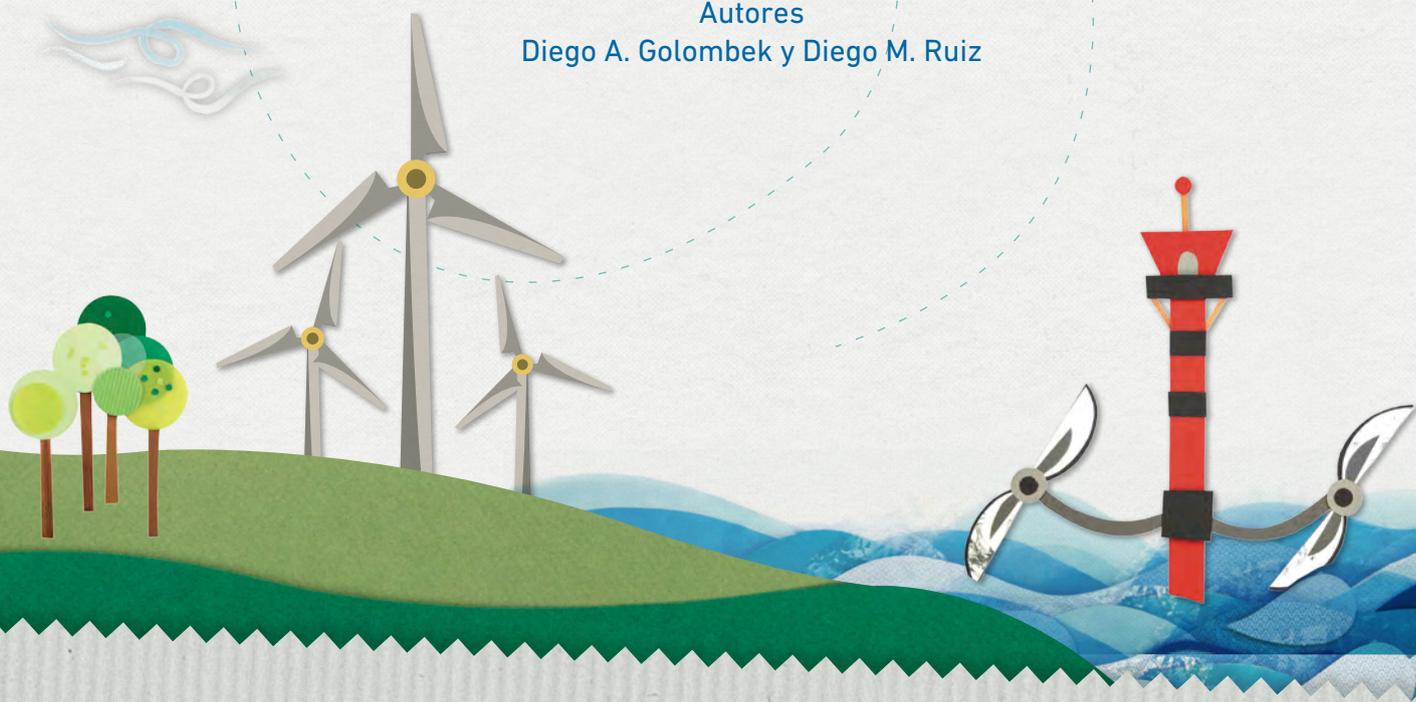
1

LA ENERGÍA
EN EL AULA

GUÍA PARA **DOCENTES**

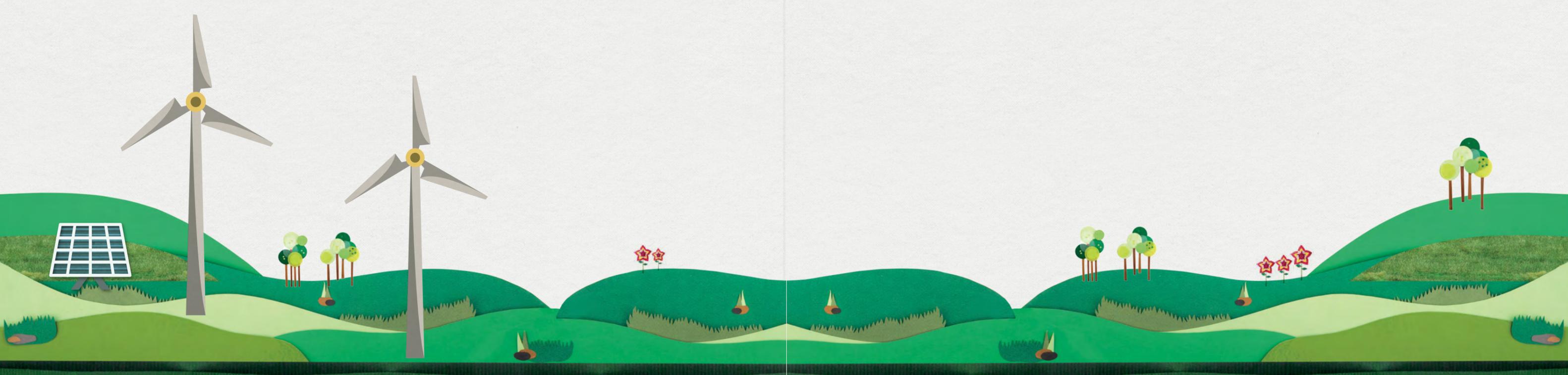
Autores

Diego A. Golombek y Diego M. Ruiz





LA ENERGÍA EN EL AULA



LA ENERGÍA EN EL AULA

GUÍA PARA DOCENTES

Autores: Diego A. Golombek y Diego M. Ruiz
Prólogo: Melina Furman

Editado por Fundación YPF
Macacha Güemes 515
C1106BKK Buenos Aires, Argentina

Proyecto y Coordinación General
Fundación YPF

Autores
Diego A. Golombek
Diego M. Ruiz

Prólogo
Melina Furman

Diseño, Ilustración y Edición
Menos es más

Corrección
Adolfo González Tuñón

Impresión
Talleres Trama S.A
Primera Edición, Primera Reimpresión:
5.000 ejemplares
Octubre 2017

Golombek, Diego Andrés
La energía en el aula 1 : introducción / Diego Andrés Golombek ; Diego Manuel Ruiz ; prólogo de Melina Furman. - 1a edición para el profesor 1a reimp. - Ciudad Autónoma de Buenos Aires : Fundación YPF, 2017.
20 p. ; 28 x 23 cm.

ISBN 978-987-26841-7-4

1. Energía. 2. Ciencia. 3. Materiales Didácticos. I. Ruiz, Diego Manuel II. Furman, Melina, prolog. III. Título.
CDD 333.79

ISBN 978-987-26841-6-7 (Obra completa)
ISBN 978-987-26841-7-4 (Capítulo 1)

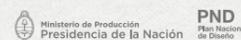
Queda hecho el depósito que marca la Ley 11.723
Reservados todos los derechos. Queda rigurosamente prohibida la reproducción total o parcial de esta publicación por cualquier medio (electrónico, químico, mecánico, óptico, o de fotocopia), sin la autorización escrita de los titulares del copyright, bajo sanciones establecidas en las leyes.

© Fundación YPF 2017



Producto distinguido con el
Sello de Buen Diseño argentino

Fundación YPF
Producto distinguido
Sello N° 2017



Educar para
la energía

FUNDACIÓN
YPF

BIENVENIDO A ESTA EXPERIENCIA

LLENA DE ENERGÍA

ÍNDICE



1 INTRODUCCIÓN

- A NUESTROS LECTORES
- DESCUBRÍ A LOS AUTORES
- ENSEÑAR A MIRAR EL MUNDO CON OJOS CIENTÍFICOS
- VOS Y LA ENERGÍA: ESTABLECIENDO PUENTES CON EL CURRÍCULO



3 DIBUJANDO CON LA ENERGÍA SOLAR

- DIBUJANDO CON LA AYUDA DE LA PANTALLA SOLAR
- UN CLÁSICO "REMIXADO": DIBUJANDO CON AYUDA DE UNA LUPA



2 LA ENERGÍA DE LOS GLOBOS

- LA ENERGÍA DEL CUERPO
- LA ENERGÍA MECÁNICA
- LA ENERGÍA QUÍMICA



4 LA ENERGÍA DEL VIENTO

- CONSTRUCCIÓN DE UN MOLINO PASO A PASO
- EXPERIENCIA PASO A PASO



5 CONSTRUYENDO UN GLOBO AEROSTÁTICO

- CONOCIENDO LOS GASES
- CONSTRUYENDO NUESTRO GLOBO



7 CONOCIENDO LOS PLÁSTICOS

- HACIENDO "MOCOS" Y PLÁSTICOS "SALTARINES"
- EXPERIMENTANDO CON CDS
- EXPERIMENTANDO CON BOTELLAS DE PET



6 ESTUDIANDO LA COMBUSTIÓN

- APRENDIENDO SOBRE LA COMBUSTIÓN
- EXPERIMENTANDO CON LA COMBUSTIÓN



8 TRABAJAMOS CON EL CUIDADO DE LA ENERGÍA

- EL CAMINO DE LA ENERGÍA
- UN DÍA LLENO DE ENERGÍA
- CONOCIENDO LA EFICIENCIA ENERGÉTICA
- UN JUEGO DE CARTAS EFICIENTE
- CUIDANDO LA ENERGÍA



9 LA MATRIZ ENERGÉTICA EN LA ESCUELA

- ¿QUÉ ES LA MATRIZ ENERGÉTICA?
- MEMOTEST ENERGÉTICO
- MI PAÍS, MI MATRIZ
- APROVECHANDO LA MATRIZ EN CASA



A NUESTROS LECTORES

Esta Guía Docente es una nueva producción del mundo de *Vos y la Energía*: un proyecto que nació hace unos años desde la Fundación YPF, cuando nos preguntábamos cómo podíamos contribuir a la enseñanza de la ciencia en las escuelas.

Así, con el objetivo de dar a conocer la enorme importancia que tiene la energía para la vida cotidiana y el desarrollo sustentable de nuestro país, empezamos a trabajar en un libro. Nos propusimos abordar el tema energético y medioambiental de un modo innovador, que resultara cercano y atractivo para los niños. Para ello, convocamos a dos científicos de reconocida trayectoria, Diego Golombek y Diego Ruiz, y junto con ellos desarrollamos *Vos y la Energía*.

A partir del libro se desprendió un universo que siguió creciendo con un micrositio, una serie de micros audiovisuales y talleres escolares. Siempre con la idea de que el juego y la experimentación sean los vehículos del aprendizaje. Declarado de interés educativo por el Ministerio de Educación de la Nación, fue presentado en diversas ferias del libro y eventos de divulgación de la ciencia.

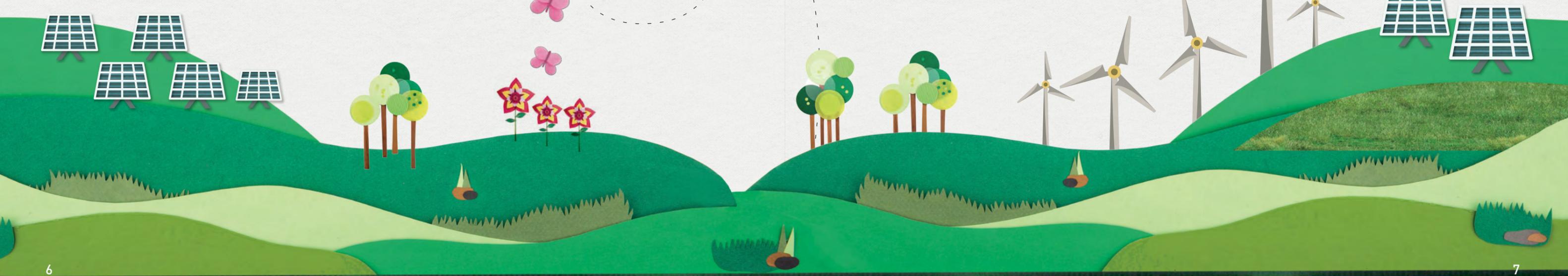


Esta nueva publicación, *Vos y la Energía*, fue pensada para los maestros con la intención de acompañarlos y aportarles herramientas de trabajo áulicas que a su vez puedan enriquecerse con sus conocimientos y experiencias, estableciendo un ida y vuelta.

En cada capítulo los autores presentan experiencias y actividades sencillas que podrán servir de disparadores de muchos temas relacionados directa o indirectamente con la energía y el cuidado del medio ambiente. Desde construir artefactos que aprovechan la energía, como un molino o un globo aerostático, a reformular experiencias científicas clásicas a partir de instancias lúdicas; todas las actividades propuestas a continuación hacen foco en la importancia de la energía y su cuidado.

Agradecemos el trabajo de los autores y esperamos que esta Guía sea un punto de partida para el desarrollo de proyectos escolares más amplios que tengan como eje la educación energética y ambiental y para continuar investigando y experimentando junto con los chicos.

FUNDACIÓN
YPF



**DIEGO
RUIZ**



DESCUBRÍ A LOS AUTORES

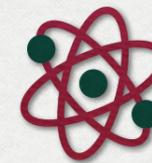


**DIEGO
COLOMBECK**



Nació en La Plata en 1973.

Es doctor en Química de la Universidad Nacional de La Plata.



Nació en Buenos Aires en 1964, es licenciado y doctor en Biología de la Universidad de Buenos Aires. Actualmente es profesor titular en la Universidad Nacional de Quilmes, donde dirige el laboratorio de Cronobiología, e investigador principal del CONICET.

Actualmente es docente en la cátedra de Química Orgánica en la Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales de esa misma universidad, y posee una trayectoria de más de 20 años en la docencia en nivel medio.

Publicó más de 120 trabajos de investigación científica en revistas internacionales y dirigió tesis doctorales y de licenciatura. Fue también profesor invitado en universidades de gran prestigio en todo el mundo.

Es autor de los libros de divulgación científica "Ciencia en el Aire", "Viaje al Centro de la Tierra" y "Ciencia Nuclear", y coautor de "Introducción a la Química Orgánica", así como de diversos artículos en revistas de investigación científica y de divulgación de las ciencias.

En su importante rol como divulgador científico de nuestro país, publicó numerosos libros, dirige la colección "Ciencia que ladra", conduce programas televisivos en Canal Encuentro y Tecnópolis TV y recibió el premio Kalinga de la UNESCO en 2015. También es director del Centro Cultural de la Ciencia y de su museo interactivo "Lugar a Dudas". Fue nombrado personalidad destacada de las ciencias en la Ciudad de Buenos Aires, y recibió muchos premios en distintas instituciones de todo el mundo.

Es hincha de Gimnasia y Esgrima de La Plata y fan de "La Guerra de las Galaxias".

Además de todo esto, trabajó como director de teatro, periodista y músico.

ENSEÑAR A MIRAR EL MUNDO CON OJOS CIENTÍFICOS

Melina Furman

La escuela primaria es una etapa fundamental para enseñar a los chicos a mirar el mundo con ojos científicos: a construir una mirada preguntona, curiosa y creativa, sosteniendo y potenciando esas ganas de saber más que los alumnos traen a la escuela desde el primer día de clases. Y, al mismo tiempo, se trata de guiarlos en la construcción de una manera de ver el mundo que, tomando como punto de partida esa curiosidad y sin abandonarla jamás, poco a poco se vaya volviendo más analítica, rigurosa y crítica.

En estos años clave en la vida de los niños, los docentes tenemos el privilegio (y, junto a ese privilegio, la responsabilidad) de ayudar a mantener encendida la chispa por conocer que los alumnos traen a cada una de nuestras clases. Nuestro desafío será, entonces, acompañarlos en el aprendizaje de ideas que les permitan entender mejor nuestro mundo, tan misterioso como apasionante, que nos invita a pensar explicaciones y a imaginarnos cómo transformarlo. Y, también, tenemos la oportunidad de guiarlos en el desarrollo de habilidades del pensamiento propias de las Ciencias Naturales que son, a su vez, fundamentales para la vida, como la de hacerse preguntas, resolver problemas, analizar datos o debatir con buenos argumentos.

Esta Guía propone una serie de actividades que buscan apoyarlos a ustedes, docentes, en la posibilidad de recorrer en el día a día de sus aulas ese maravilloso camino, poniendo el foco en un tema tan fundamental como presente en nuestra vida cotidiana: la energía. Encontrarán aquí distintas propuestas para invitar a los alumnos a investigar con nuevos ojos lo cotidiano y a extender los límites de lo que conocen. A partir de exploraciones con la luz del sol, con globos, con molinos, con velas, entre otros, y de investigaciones realizadas en el contexto de la escuela o de cada familia, los chicos aprenden que la energía está en todas partes, que muta de forma y que produce cambios que podemos observar. En cada actividad, los chicos tendrán la oportunidad de ponerse en los zapatos de investigadores que se hacen muchas preguntas, exploran, construyen modelos, recolectan información, discuten con sus compañeros y tratan de darle sentido a aquello que observaron.

En todas ellas buscamos posicionar a los niños en un rol intelectualmente activo, que vaya más allá de la incorporación de información acabada, desafiándolos a pensar por sí mismos y a resolver problemas e interrogantes junto con sus compañeros.

Enseñar a mirar el mundo con ojos científicos es una tarea que requiere tiempo y planificación, en tanto se trata de un proceso que se recorre de a poco y de manera progresiva. Transitar ese camino con los alumnos requiere poder pensar de antemano, para cada actividad, cuáles van a ser sus propósitos, y qué vamos a buscar que los chicos aprendan. Implica, también, poder integrar cada actividad en un trayecto conceptual más amplio, en el que se aborden temas en profundidad, incluyendo para cada clase momentos de exploración y discusión, oportunidades para que los alumnos resuelvan problemas individualmente y en grupos, instancias de cierre, de registro y de reflexión sobre lo aprendido.

En esta Guía hallarán ejemplos y orientaciones que buscan acompañarlos en la construcción de ese recorrido. Así, encontrarán detallados para cada actividad los objetivos de aprendizaje, considerando tanto las ideas como las habilidades científicas. Verán, también, algunas sugerencias para establecer

distintos momentos de trabajo en cada clase, incluyendo espacios para la observación, la discusión, las preguntas y la producción por parte de los niños, que ustedes podrán complementar y enriquecer en el marco del trabajo con sus propios alumnos.

La Guía incluye, también, algunas precisiones conceptuales acerca de los temas involucrados en cada actividad, destinadas sólo a ustedes, docentes, con el fin de dar mayor sostén conceptual a la enseñanza de cada tema y clarificar cuestiones que puedan presentar dudas.

Finalmente, asociadas a cada actividad, encontrarán sugerencias para establecer conexiones entre las actividades propuestas y los textos del libro *Vos y la Energía*, y así poder integrar la lectura a la exploración de los fenómenos. El trabajo con los textos, entonces, permitirá complementar lo aprendido, ampliando los conceptos y ofreciendo ejemplos y aplicaciones en la vida cotidiana en pos de profundizar los aprendizajes de los chicos.

Los invitamos a recorrer estas páginas y a tomar este material como propio, recreándolo, reformulándolo y sacándole todo el provecho posible para potenciar sus clases de Ciencias Naturales. ¡Adelante, la puerta está abierta!



¿QUIÉN ES MELINA FURMAN?

FECHA DE NACIMIENTO

18 de julio de 1975

PROFESIÓN

Bióloga de la Universidad de Buenos Aires y Máster y Ph.D. en Educación de Columbia University, EEUU. Es Profesora en la Universidad de San Andrés e Investigadora del CONICET.

TRAYECTORIA

Investiga sobre la enseñanza del pensamiento científico, desde el jardín de infantes hasta la universidad. Coordinó programas de ciencias para escuelas de Argentina como "Escuelas del Bicentenario" y "Ciencia y Tecnología con Creatividad". Escribió y condujo el programa "La casa de la ciencia" en el canal de TV Paka Paka. Es cofundadora de Expedición Ciencia, una asociación que organiza campamentos científicos para jóvenes. Recibió distintas becas y distinciones, entre ellas la Beca Fulbright. Es profesora de "El Mundo de las Ideas", programa de innovación y creatividad, y autora de artículos y libros como "La aventura de enseñar ciencias naturales" (Aique) y "La ciencia en el aula" (Paidós).

VOS Y LA ENERGÍA: ESTABLECIENDO PUENTES CON EL CURRÍCULO

Los temas vinculados a la energía, sus fuentes y sus transformaciones están presentes a lo largo de los diseños curriculares de todo el nivel primario, en tanto se trata de contenidos fundamentales en la formación de los niños. Aquí les proponemos hacer explícitas esas conexiones, para orientarlos en la integración a sus clases del libro *Vos y la Energía* y de las actividades propuestas por esta Guía Docente para potenciar la enseñanza de dichos temas.

En primer lugar, de la mano del propósito de enseñar a los alumnos a mirar el mundo con ojos científicos, identificaremos aquellos contenidos asociados a los modos de adquirir conocimientos en las Ciencias Naturales (las habilidades científicas) que forman parte de los diseños curriculares y pueden abordarse a partir del trabajo con *Vos y la Energía* y esta Guía Docente. Así, en los Núcleos de Aprendizaje Prioritarios (NAP), establecidos para todas las provincias argentinas, se formulan algunas situaciones de enseñanza enmarcadas en el propósito más amplio de la Alfabetización Científica, entendida como parte fundamental de la formación ciudadana:

La escuela ofrecerá situaciones de enseñanza que promuevan en los alumnos y alumnas¹:

- La actitud de curiosidad y el hábito de hacerse preguntas y anticipar respuestas acerca del ambiente, los materiales y las acciones mecánicas.
- La planificación y realización de exploraciones para indagar acerca de los fenómenos naturales y sus alcances.
- La realización de actividades experimentales, adecuadas a la edad y al contexto.
- Frente a la ocurrencia de determinados fenómenos, la formulación de "hipótesis" adecuadas a la edad y al contexto, comparándolas con las de los distintos compañeros y con algunos argumentos basados en los modelos científicos, y el diseño de diferentes modos de ponerlas a prueba.
- La elaboración de conclusiones a partir de las observaciones realizadas, la información disponible, datos experimentales, debates y confrontación de ideas en clase dando las razones que permiten sostenerlas; la reflexión sobre lo producido y las estrategias que se emplearon.
- La realización de observaciones, el registro en diferentes formatos (gráficos, escritos, audio) y la comunicación sobre (...) el ambiente, los materiales y las acciones mecánicas.

1. Fragmento de los NAP para el primer y segundo ciclo del nivel primario. Ministerio de Educación, 2004.

- La búsqueda y organización de la información en bibliotecas, diccionarios y bases de datos relacionados con la ciencia.
- La producción y comprensión de textos orales y escritos relacionados con las actividades de la ciencia escolar.
- El uso adecuado de instrumentos y de aparatos sencillos siguiendo las instrucciones del maestro y atendiendo a las normas de seguridad.
- La utilización de estos saberes y habilidades en la resolución de problemas cotidianos significativos para contribuir al logro de una progresiva autonomía en el plano personal y social.
- El desarrollo de actitudes:
 - de exploración y búsqueda sistemática de respuestas,
 - responsables respecto de la preservación y cuidado de la vida y del medio ambiente,
 - de interés y de reflexión crítica hacia los productos y procesos provenientes de la ciencia,
 - de curiosidad y hábito de hacerse preguntas y anticipar respuestas acerca de la diversidad, las interacciones y los cambios en la Tierra.

Los distintos objetivos de aprendizaje asociados a las situaciones de enseñanza antes mencionadas (por ejemplo, la habilidad de formular preguntas investigables, o de realizar y registrar las observaciones) aparecen de manera transversal en todas las actividades de la Guía Docente, como se detallará más adelante (ver Tabla de Actividades y Contenidos).

En segundo lugar, tanto las actividades aquí propuestas como los textos del libro *Vos y la Energía* constituyen recursos útiles para abordar distintos contenidos conceptuales del currículo. Nuevamente, tomando como referencia los NAP, en tanto constituyen acuerdos de contenidos de enseñanza prioritarios para todo el país, estos saberes se enmarcan, sobre todo, en dos ejes conceptuales: Los Materiales y sus Cambios y Los Fenómenos del Mundo Físico.

Más específicamente, los contenidos correspondientes a cada año del nivel primario que podrían ser abordados a partir de estos recursos son:



Para el primer ciclo:

CONTENIDOS POR AÑO

1RO	2DO	3RO
<p>La comprensión de que existe una gran variedad de materiales, y que estos se utilizan para distintos fines, según sus propiedades.</p> <p>La comprensión de que una acción mecánica puede producir distintos efectos en un objeto, y que este presta diferentes resistencias, de acuerdo con el material del que está conformado.</p>	<p>La comprensión de los fenómenos de movimiento de los cuerpos y sus causas, clasificando sus movimientos de acuerdo con la trayectoria que describen.</p>	<p>La identificación de separaciones de mezclas de materiales y la distinción de distintos tipos de cambios de los materiales, reconociendo algunas transformaciones donde un material se convierte en otro distinto.</p> <p>La comprensión de algunos fenómenos térmicos, interpretando que la temperatura es una propiedad de los cuerpos que se puede medir.</p>

Para el segundo ciclo:

CONTENIDOS POR AÑO

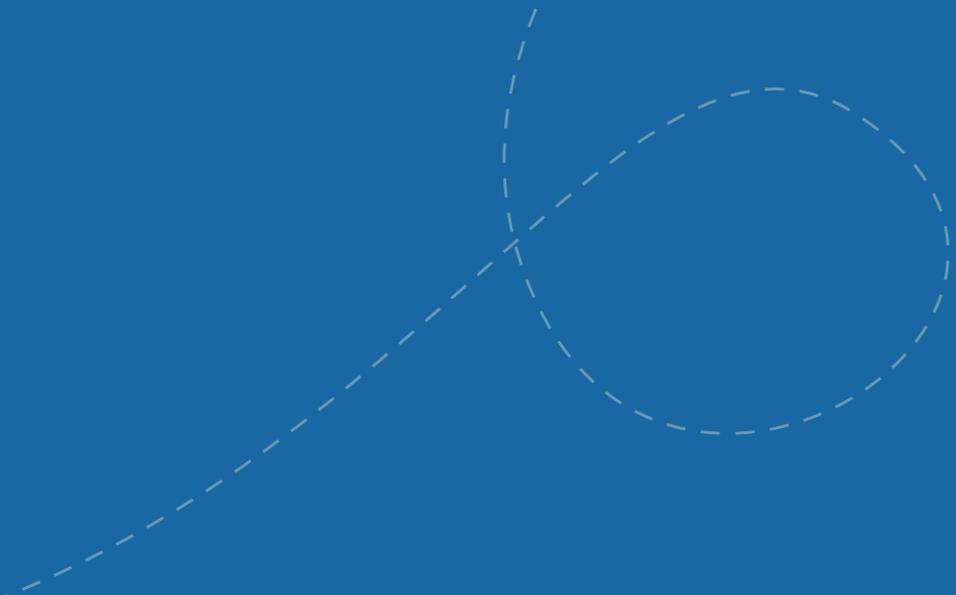
4TO	5TO	6TO
<p>El reconocimiento del hombre como agente modificador del ambiente y de su importancia en su preservación.</p> <p>El reconocimiento de la existencia de materiales naturales (por ejemplo, minerales) y materiales producidos por el hombre (por ejemplo, cerámicos y plásticos).</p> <p>La identificación de las propiedades de los materiales, estableciendo relaciones con sus usos y sus estados de agregación.</p>	<p>El reconocimiento del hombre como agente modificador del ambiente y de su importancia en su preservación.</p>	<p>El reconocimiento del hombre como agente modificador del ambiente y de su importancia en su preservación.</p> <p>La identificación de diferentes transformaciones de los materiales, en particular la combustión.</p> <p>La tipificación de diversas fuentes y clases de energía.</p> <p>El reconocimiento del calor como una forma de transferencia de energía.</p> <p>La interpretación y exploración de fenómenos relacionados con los cambios de temperatura.</p>

Finalmente, en pos de orientar de manera más específica el uso de la Guía Docente para potenciar la enseñanza de distintos contenidos curriculares, a continuación incluimos una Tabla de Contenidos que detalla los asociados a cada una de las actividades incluidas:

EXPERIENCIAS	CUADERNILLO	CONTENIDOS (CONCEPTUALES Y HABILIDADES CIENTÍFICAS)
La energía de los globos	2	Diversidad de formas y fuentes de energía. Observación y registro. Elaboración de hipótesis y predicción de resultados. Interpretación de datos y comunicación de conclusiones.
Dibujando con la energía solar	3	Energía solar y sus efectos. Observación y registro. Elaboración de hipótesis y predicción de resultados. Interpretación de datos y comunicación de conclusiones.
La energía del viento	4	Energía eólica. Diseño de un dispositivo con un objetivo determinado (en este caso, aprovechar la energía eólica). Observación y registro. Diseño experimental. Elaboración de hipótesis y predicción de resultados. Interpretación de datos y comunicación de conclusiones.
Construyendo un globo aerostático	5	Densidad de los gases a distintas temperaturas y su relación con el movimiento. Observación y registro. Elaboración de hipótesis y predicción de resultados. Interpretación de datos y comunicación de conclusiones.
Estudiando la combustión	6	Combustión y transformación de distintas formas de energía. Observación y registro. Elaboración de hipótesis y predicción de resultados. Interpretación de datos y comunicación de conclusiones.
Conociendo los plásticos	7	Cambios en los plásticos por acción del calor. Observación y registro. Elaboración de hipótesis y predicción de resultados. Interpretación de datos y comunicación de conclusiones.
Trabajamos con el cuidado de la energía	8	Eficiencia energética. Recolección de datos y elaboración de cuadros. Interpretación de datos y comunicación de conclusiones.
La matriz energética en la escuela	9	Matriz energética de un determinado contexto. Recolección de datos y elaboración de cuadros. Interpretación de datos y comunicación de conclusiones.

Esperamos que el libro *Vos y la Energía* y la Guía Docente que lo acompaña les resulten materiales valiosos para que sus clases de Ciencias Naturales les permitan abrir, para sus alumnos, nuevas ventanas al mundo. ¡Que lo disfruten!





LA ENERGÍA
EN EL AULA

FUNDACIÓN
YPF