



ESCANEA Y DESCUBRE CON
CAMONAPP



NUEVO *Saberes clave*

La energía en el mundo cotidiano
y en el universo físico. Energías
eléctrica y térmica.
Termodinámica

FÍSICA

FÍSICA

NUEVO *Saberes clave*

RECURSOS PARA EL DOCENTE

La energía en el mundo cotidiano y en el universo físico. Energías eléctrica y térmica. Termodinámica

FÍSICA. La energía en el mundo cotidiano y en el universo físico. Energías eléctrica y térmica. Termodinámica - Recursos para el docente *NUEVO Saberes clave* es una obra colectiva, creada y diseñada en el Departamento Editorial de Ediciones Santillana, bajo la dirección de Graciela M. Valle, por el siguiente equipo:

Fabián G. Díaz
María Cristina Iglesias
Francisco López Arriazu
Gabriel D. Serafini

Nilda G. Palacios (*Proyectos para aprender con TIC*)

Editor: Fabián G. Díaz y Mariana B. Jaul
Jefa de edición: Edith Morales
Gerencia de contenidos: Patricia S. Granieri

Índice

Recursos para la planificación, pág. 2 • Proyectos para aprender con TIC, pág. 5 •
Clave de respuestas, pág. 6



Jefa de arte: Silvina Gretel Espil.
Diagramación: Diego A. Estévez y Darío Dip.
Corrección: Juan Sosa y Paula Smulevich.
Ilustraciones: Manuel Lois.

Este libro no puede ser reproducido total ni parcialmente en ninguna forma, ni por ningún medio o procedimiento, sea reprográfico, fotocopia, microfilmación, mimeógrafo o cualquier otro sistema mecánico, fotoquímico, electrónico, informático, magnético, electroóptico, etcétera. Cualquier reproducción sin permiso de la editorial viola derechos reservados, es ilegal y constituye un delito.

© 2018, EDICIONES SANTILLANA S.A.
Av. L. N. Alem 720 (C1001AAP),
Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.
ISBN: 978-950-46-5613-5

Queda hecho el depósito que dispone la ley 11.723.

Impreso en Argentina. *Printed in Argentina.*
Primera edición: agosto de 2018.

Este libro se terminó de imprimir en el mes de agosto de 2018 en Oportunidades S.A., Ascasubi 3398, Ciudad de Buenos Aires, República Argentina.

Física. La energía en el mundo cotidiano y en el universo físico. Energías eléctrica y térmica. Termodinámica. Recursos para el docente / Fabián G. Díaz ... [et al.]. - 1a ed. - Ciudad Autónoma de Buenos Aires : Santillana, 2018.
24 p. ; 28 x 22 cm. - (Nuevo saberes clave)

ISBN 978-950-46-5613-5

1. Física. 2. Energía. 3. Escuela Secundaria. I. Díaz, Fabián G.
CDD 530.00712

Recursos para la planificación

Capítulo	Contenidos	Estrategias didácticas	Expectativas de logro
1 Diferentes formas de energía	La idea de energía asociada a diferentes maneras de generación y aprovechamiento. La energía en los distintos campos de la Física. Energía cinética. Energía potencial gravitatoria. Energía potencial elástica. Fuentes energéticas. Energía hidroeléctrica. Energía eólica. Energía solar. Energía geotérmica. Energía mareomotriz. Energía nuclear. Potencia.	Utilización de analogías para favorecer la comprensión de la noción de energía. Identificación de fenómenos y situaciones en las que se producen intercambios energéticos. Caracterización de los procesos que involucran intercambios energéticos. Clasificación de tipos de energía de acuerdo con sus características distintivas. Descripción de las fuentes energéticas. Análisis del rendimiento de artefactos de uso corriente. Comparación entre magnitudes de las distintas unidades de potencia. Identificación del problema de investigación en el contexto de un proyecto. Lectura de textos vinculados con los usos de la energía.	Caracterizar la energía a partir de sus propiedades y manifestaciones. Describir distintos procesos que involucran transformaciones sobre la base de las energías intercambiadas. Incorporar de forma paulatina los términos científicos al lenguaje coloquial. Reconocer las diferencias, macroscópicas, entre las diferentes formas de energía que se presentan. Identificar distintas fuentes energéticas y tomar conciencia de su disponibilidad. Comprender el concepto de potencia para describir procesos de transferencia de energía.
2 Formas utilizables de la energía	Procesos de transformación energética. Noción de trabajo mecánico. Órdenes de magnitud y unidades de energía involucradas en distintos procesos (nucleares, eléctricos, térmicos y mecánicos). Trabajo mecánico en relación con las transferencias energéticas. Fuerzas conservativas y no conservativas. Energía en choques y explosiones. El aprovechamiento de la energía a lo largo de la historia. La energía en la Argentina.	Descripción de fenómenos que involucran transferencias de energía en forma de trabajo. Análisis de las relaciones entre el trabajo mecánico y las energías cinética y potencial. Caracterización de las fuerzas que no realizan trabajo. Comparación de órdenes de magnitud de unidades de trabajo y energía. Descripción de choques y explosiones desde el punto de vista de las energías que intervienen. Desarrollo de hitos históricos vinculados con los usos de la energía. Formulación de hipótesis en el contexto de una experiencia que involucra las transformaciones energéticas de un resorte. Análisis de textos vinculados con los usos de la energía.	Utilizar la noción de trabajo para evaluar las variaciones de energía de un sistema. Identificar las escalas utilizadas para cuantificar la energía que se pone en juego en diferentes procesos naturales. Utilizar correctamente las unidades de energía más usuales y las que permiten determinar la medida de cada uno de estos diferentes niveles. Reconocer los tipos de energía involucrados en el desarrollo de una sociedad y las escalas de energía correspondientes. Evaluar los costos sociales involucrados en los procesos de explotación energética.
3 La generación natural de energía	La energía obtenida de fuentes naturales. El Sol como fuente de energía. La energía generada en las estrellas. Evoluciones estelares. Clasificación de las estrellas. Los procesos de fusión y fisión nucleares. Ecuaciones de los procesos nucleares. Equivalencia relativista entre masa y energía. Radiactividad natural. Semidesintegración radiactiva: datación.	Identificación de las fuentes naturales de energía. Comparación de órdenes de magnitudes de energía generada o transferida en diferentes procesos. Descripción de los procesos energéticos debidos al Sol como una fuente de energía. Caracterización de las estrellas y de su proceso de evolución. Descripción de los procesos nucleares de fusión y fisión. Análisis de la relación entre masa y energía postulada por Albert Einstein. Caracterización de los fenómenos radiactivos. Uso de ecuaciones de reacciones nucleares. Diseño de una experiencia para determinar niveles de aprovechamiento de energía lumínica por una muestra de plantas. Reflexión en torno de los usos bélicos de la energía nuclear.	Reconocer fuentes energéticas naturales y, entre ellas, al Sol. Caracterizar una estrella a partir de los procesos que en ella ocurren. Conocer las etapas de evolución de una estrella. Distinguir los procesos de fusión y de fisión nucleares. Reconocer los niveles de magnitud de la energía involucrada en los procesos de fusión y de fisión nucleares. Explicar, de forma sencilla, cómo funcionan los aceleradores de partículas. Expresar las reacciones nucleares a partir de ecuaciones.
4 Las energías macroscópicas y su aprovechamiento	Transformación de energía mecánica en energía eléctrica. Centrales hidroeléctricas. Las centrales hidroeléctricas en la Argentina. Generación de electricidad en centrales térmicas. Centrales nucleares. Seguridad en el manejo de elementos radiactivos. Accidentes nucleares. Aerogeneradores y parques eólicos. Energía geotermoelectrica. Ubicación en la Argentina. Energía solar. Energía de la biomasa.	Caracterización de los tipos de centrales hidroeléctricas. Identificación de las dificultades de las centrales hidroeléctricas y el impacto ambiental que producen. Descripción de las centrales térmicas convencionales y las centrales nucleares. Caracterización de las diferentes formas alternativas de obtención de energía. Análisis de las ventajas y las desventajas de la explotación de energías alternativas. Estudio de las etapas de elaboración de modelos a partir de la construcción del modelo de una turbina hidráulica. Lectura de textos relacionados con las energías alternativas en la Argentina.	Conocer las diferentes formas de generación de energía eléctrica. Analizar los tipos de energía más adecuados de acuerdo con los requerimientos y las posibilidades de nuestro país. Analizar los costos y los beneficios de cada forma de generar electricidad. Tomar conciencia de la relación costo-beneficio en términos de la generación de energía. Tomar posición acerca del tipo de política de generación energética que sería más adecuada para nuestro país, involucrando no solo la relación costo-ganancia sino también los problemas de desarrollo social e impacto ambiental.

5 La energía y los circuitos eléctricos	Los fenómenos eléctricos: naturaleza de estos fenómenos. Buenos y malos conductores de electricidad. Fuentes de voltaje, pilas. Circuitos eléctricos. Circuitos en serie y en paralelo. Intensidad de corriente eléctrica. Ley de Ohm. Corriente continua y corriente alterna. Electromagnetismo. Los electroimanes. El motor eléctrico. Usos domiciliarios. Consumo domiciliario de distintos artefactos eléctricos. Ahorro de energía.	Descripción de técnicas terapéuticas históricas en las que se utilizaba electricidad. Caracterización de descubrimientos que permitieron comprender la naturaleza de los fenómenos eléctricos. Identificación de materiales aislantes y conductores de electricidad. Comparación entre los circuitos en serie y en paralelo. Utilización de un modelo hidráulico para caracterizar los tipos de circuitos. Descripción de fenómenos electromagnéticos relacionados con el funcionamiento de diversos dispositivos. Observación, registro y comparación de datos cualitativos a partir del trabajo experimental con circuitos eléctricos. Análisis del consumo eléctrico a partir de la lectura de textos relacionados.	Conocer las características de las interacciones eléctricas desde la perspectiva de los modelos atómicos. Distinguir entre materiales aislantes y conductores de electricidad. Diferenciar los distintos tipos de circuitos. Aplicar la ley de Ohm en la resolución de circuitos sencillos. Identificar el rol de las pilas como fuentes del trabajo necesario para transportar cargas eléctricas. Expresar las relaciones entre las magnitudes que describen el campo eléctrico y el campo magnético. Conocer los modos de funcionamiento de los diversos aparatos electrodomésticos en términos de sus intercambios de energía.
6 El transporte y distribución de la energía	Generación y transporte de electricidad. Distribución de la corriente eléctrica. El campo electromagnético. Inducción electromagnética. Transformadores. Resistencia de los cables conductores. Potencia disipada en fuentes y resistencias. El efecto Joule. Red de transporte de energía. El problema de la limitación del transporte de electricidad. El Sistema Interconectado Nacional. Infraestructura.	Interpretación del concepto de campo electromagnético. Identificación del fenómeno de inducción electromagnética como responsable del funcionamiento de generadores y motores eléctricos. Descripción del funcionamiento de un transformador. Interpretación del efecto Joule a partir de la potencia disipada por una resistencia. Caracterización de las instalaciones necesarias para la distribución y el transporte de electricidad. Utilización de un multímetro para realizar mediciones en circuitos. Lectura de un texto considerando relaciones CTS. Propuesta de resolución de problemas.	Cuantificar la potencia consumida en un circuito simple o en una instalación eléctrica domiciliaria cuando circula una corriente, y compararla con la potencia entregada por las fuentes. Explicar el principio de funcionamiento de un generador eléctrico, un motor y un transformador de tensión a partir de la noción de inducción electromagnética. Estimar los órdenes de magnitud de las potencias consumidas por los clientes domiciliarios y las industrias. Conocer las características del Sistema Interconectado.
7 Los intercambios de energía	Transferencias de energía térmica: conducción, convección, radiación. Ley de Fourier. Ley de enfriamiento de Newton. Generación de energía debida a los avances científicos: el efecto fotoeléctrico, las celdas fotovoltaicas y las pilas de combustible. El intercambio de energía en los planetas con atmósfera: el efecto invernadero. Cambio climático: calentamiento global.	Diferenciación conceptual entre las nociones de calor y temperatura. Análisis de situaciones en las que la energía cinética de las moléculas es distinta. Comparación de distintos tipos de materiales sólidos en relación con la conductividad térmica. Ejemplificación de situaciones en que se produce la propagación del calor por convección. Análisis de situaciones en las que se produce emisión, absorción o reflexión de radiación térmica. Descripción de fenómenos que involucren el efecto fotoeléctrico y ejemplificación en el uso de celdas fotovoltaicas. Descripción de los procesos de efecto invernadero y cambio climático. Construcción de gráficos cartesianos a partir de datos suministrados por una experiencia. Lectura crítica de un texto referido al calentamiento global.	Conocer los distintos mecanismos de intercambio de energía. Calcular las tasas de intercambio de energía por los distintos mecanismos en situaciones reales o idealizadas. Estimar, a partir del análisis de casos sencillos, cuál de los mecanismos de transferencia de calor es el que ocurre con mayor preponderancia en ese caso. Conocer distintos dispositivos en los que se producen transformaciones que implican energías térmicas. Diseñar y realizar experiencias vinculadas ya sea a la mejora de aislamientos térmicos o a la medición de intercambios de energía térmica.

Capítulo	Contenidos	Estrategias didácticas	Expectativas de logro
8 La energía y los seres vivos	Los seres vivos y el ambiente. La temperatura corporal en relación con el ambiente. La energía que aportan los alimentos. Diferentes formas de intercambio térmico en seres vivos. Regulación de la temperatura en animales de sangre caliente. Metabolismo basal. Energía y alimentación. El efecto de pelaje. Transpiración. Relación superficie-volumen. La energía en los procesos celulares.	Identificación de la importancia de la temperatura corporal en relación con las variaciones térmicas del ambiente de un ser vivo. Revisión del aporte energético de los alimentos para comprender los procesos metabólicos. Aplicación de los mecanismos de transferencia de calor al caso de regulación de temperatura corporal en seres vivos. Clasificación de los animales de acuerdo con las formas en que estos regulan la temperatura corporal. Descripción de los distintos mecanismos o adaptaciones de regulación de temperatura. Análisis de los intercambios térmicos en plantas. Descripción de algunos ejemplos de estados metabólicos especiales. Interpretación de información científica producto del análisis de una actividad experimental. Lectura de textos vinculados con las regulaciones energéticas en seres vivos.	Reconocer el papel de la relación superficie-volumen en la regulación de temperatura en seres vivos. Reconocer la importancia de la alimentación y la nutrición como factores que favorecen la autorregulación de la temperatura corporal. Conocer y describir, en términos coloquiales, las diferentes adaptaciones de animales a los cambios de temperatura del entorno. Aplicar los conceptos de regulación de temperatura y adaptación al ambiente al caso de las plantas. Identificar los procesos de intercambio energético en la célula.
9 Energía, calor y trabajo	La cantidad de calor. Noción de energía interna. La expansión térmica. El comportamiento anómalo del agua. Cambios de estado de agregación. Escalas termométricas: Celsius, absoluto y Fahrenheit. Equilibrio térmico. El equivalente mecánico del calor. Relación entre la energía interna, el calor y el trabajo. Parámetros de estado de un sistema. Primer principio de la termodinámica y conservación de la energía.	Descripción de la energía interna de un sistema a partir del modelo cinético-molecular. Análisis de situaciones en las que se producen los fenómenos de dilatación y contracción térmicas. Comparación entre los valores característicos de las escalas termométricas más usuales. Descripción de las transferencias de calor que se producen en los cambios de estado de agregación. Utilización de desarrollos matemáticos para describir el proceso de equilibrio térmico. Descripción de transferencias de calor y trabajo en un motor eléctrico y un cuerpo que cae. Descripción del funcionamiento de una heladera. Lectura de textos que dan cuenta de fenómenos que se producen a partir de intercambios de energía térmica y calor. Resolución de problemas cualitativos y cuantitativos que involucren transferencias de calor entre sistemas o entre un sistema y el ambiente.	Conocer las maneras en que los sistemas pueden variar su energía interna. Distinguir entre los conceptos de calor y trabajo mecánico. Reconocer la equivalencia de calor y trabajo como mecanismos que permiten los intercambios de energía. Realizar cálculos sencillos que impliquen intercambio de calor y trabajo, reconociendo la dirección de esos intercambios. Reconocer a la energía como un concepto físico que permite explicar un sinnúmero de fenómenos a partir de los intercambios que en ellos se producen.
10 Procesos reversibles e irreversibles	Procesos o evoluciones de los sistemas termodinámicos. Tipos de evoluciones de los sistemas: a presión constante, a volumen constante y a temperatura constante. Las transformaciones adiabáticas. Procesos espontáneos, reversibles y procesos irreversibles. Segundo principio de la termodinámica. La degradación energética: concepto de entropía. Máquinas térmicas. Rendimiento o eficiencia.	Caracterización de los distintos tipos de sistemas. Descripción de las transformaciones isotérmicas, isobáricas e isocóricas a partir de las relaciones entre parámetros termodinámicos y el uso de gráficos de presión-volumen. Identificación de procesos termodinámicos que se producen sin intercambio de calor. Clasificación de procesos termodinámicos. Análisis de procesos termodinámicos en los que se produce una degradación energética. Interpretación de los procesos de degradación energética a partir del concepto de entropía. Descripción del principio de funcionamiento de una máquina térmica. Análisis de distintos procesos en los que ocurre una alteración en el equilibrio energético. Introducción de la noción de reserva ecológica como ejemplo de las alteraciones producidas por la explotación de recursos. Elaboración de textos explicativos para dar cuenta de fenómenos vinculados con el concepto de entropía. Lectura de textos vinculados con la entropía y los procesos de degradación energética.	Distinguir procesos reversibles de aquellos que no lo son. Ejemplificar acerca de estos fenómenos. Relacionar la ley de conservación de la energía con los principios termodinámicos. Interpretar los fenómenos termodinámicos de la naturaleza. Reconocer el carácter esencial de la irreversibilidad de algunos procesos energéticos. Vincular y describir, en términos coloquiales, la relación entre irreversibilidad y degradación de la energía. Analizar la degradación de la energía en diversas situaciones. Diferenciar entre consumo y gasto energético abusivo. Valorar el cuidado de los recursos naturales.

¿Cómo integrar libros, proyectos y realidad aumentada en el aula?

Cuántas veces al leer un texto pensamos: “¿qué bueno sería si esto estuviera en un video!”, “se entendería mejor si fuese un gráfico”, “si pudiera escuchar este texto, lo repetiría tantas veces como fuera necesario, mientras hago otra cosa”. Los libros escolares intentan responder estas inquietudes. En este caso utilizamos la realidad aumentada como medio, ya que, sin dejar de utilizar el **texto impreso**, incorporamos recursos **multimedia** a través de diferentes aplicaciones.

La **realidad aumentada** es una tecnología que permite superponer información virtual a la analógica de manera sincrónica, y, así, ampliar tanto datos como experiencias y acceder al conocimiento desde distintos formatos, creando una realidad mixta en tiempo real. Con un teléfono inteligente (u otro dispositivo móvil) se puede ver el material físico con el aporte virtual. A diferencia de la realidad virtual, la aumentada combina ambos elementos sin aislar al usuario del mundo físico, para sumar información a la existente.

Los usos más comunes tienen que ver con la publicidad, pero puede ser una buena manera de **motivar a los alumnos** a aprender más, profundizar en los temas, repasar información, recordar las tareas a realizar y expandir los límites físicos hasta generar una importante cantidad de propuestas.

¿Cómo aplicamos esta tecnología en los libros de texto? La serie **NUEVO Saberes clave** la pone en práctica en cada sección **Proyecto para aprender con TIC**. Para utilizarla, se baja una aplicación especial que –al escanear la página del proyecto que contiene el ícono con un dispositivo móvil– permite acceder a videos introductorios del tema, información actualizada con datos relacionados, audios para repasar el contenido básico y la consigna para realizar una tarea integradora. Con estos recursos los alumnos pueden sacar provecho de los distintos tipos de contenidos digitales, como **videos, animaciones, audios, consignas, fotos**, o incluso, **enlaces** que lleven a otras páginas web. Los proyectos responden a temas interesantes para profundizar en la escuela secundaria, están desarrollados paso a paso y permiten que los alumnos produzcan sus propios contenidos en formato digital.



¿Cuáles son las ventajas? Se le da más valor al libro de texto; permite mayor **motivación**; implica nuevas maneras de acercar a los lectores al **material enriquecido** fuera de los límites del papel; agrega gamificación/ludificación mediante la imagen; permite acceder a diversos audios para la revisión de temas; utiliza la lectura en distintos formatos, y, por supuesto, **integra la tecnología con sentido didáctico**. El objetivo final es ampliar la información y mejorar la experiencia integrando las TIC en el aula de manera sencilla y accesible.

¿Qué se necesita para acceder a estos contenidos? La página del libro con el ícono correspondiente, un dispositivo inteligente para escanear la información y la aplicación CamOnApp. Esta aplicación, instalada en un dispositivo móvil y luego de escanear ciertas páginas del libro, permite realizar la experiencia con más contenidos multimedia. Se encuentra disponible gratuitamente para iOS y Android.

Cada vez que encuentres este ícono tenés que usar la aplicación:



DESCARGÁ CAMONAPP
EN TU TELÉFONO
O TABLET



ESCANEA ESTA IMAGEN Y
DESCUBRÍ CONTENIDOS
EXCLUSIVOS



DISPONIBLE EN



www.camonapp.com

O ingresá en nuevosaberesclave.santillana.com.ar
donde encontrarás todos los proyectos.



DESCARGÁ CAMONAPP
EN TU TELÉFONO
O TABLET



ESCANEA ESTA IMAGEN Y
DESCUBRÍ CONTENIDOS
EXCLUSIVOS





ESCANEA Y DESCUBRÍ CON

 **CAMONAPP**