

APRENDER CON TIC

REALIDAD AUMENTADA



ESCANEA Y DESCUBRE CON

CAMONAPP



**NUEVO** *Saber es clave*

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

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

ES 4.º año

 **SANTILLANA**

**FÍSICA**

## La esencia de la ciencia

La ciencia, una mirada curiosa sobre el mundo	
Una definición para la ciencia	
Modelos de explicación	11
Modelos, teorías y leyes	
Los procedimientos de la ciencia	12
El papel de la observación en ciencia	
Tan fundamental como antigua: la Física	14
La búsqueda de la unificación	
La Física en la actualidad	
El avance de la ciencia	15
Ciencia, tecnología y sociedad	
La investigación científica y la del colegio	16
La comunicación en ciencia	
<b>Actividades finales</b>	17

## Sección I

### La energía en el mundo cotidiano

#### 1 Diferentes formas de energía

¿Qué es la energía?	
El “origen” de la energía	
Características de la energía	
Las formas de energía	
La energía cinética	
La energía potencial	
La energía química	
La energía eléctrica	
La energía nuclear	
La energía térmica	
La energía radiante	
Las fuentes de energía	
Energía hidráulica	
Energía solar	
Energía de la biomasa	
Energía eólica	
Energía geotérmica	
Energía mareomotriz	
Energía de los combustibles fósiles	
El cambio y la conservación de la energía	28
Eficiencia y degradación de la energía	
Potencia	29
El kilowatt y el kilowatt-hora	
<b>Ciencia en tus manos.</b> Planteo del problema en una investigación	30

8	<b>LEO, LUEGO ENTIENDO.</b> ¿Paraíso o infierno? Max Born.	
10	Una conmemoración del horror	32
	<b>Actividades finales</b>	34
	<b>2 Formas utilizables de la energía</b>	<b>36</b>
12	La energía y los procesos de transformación	37
	Transformar energía para producir electricidad	38
14	Las unidades de energía	39
	¿Qué es el trabajo para la Física?	40
	El trabajo y el esfuerzo	41
15	Fuerzas que no realizan trabajo	
	El trabajo y la energía cinética	42
16	El trabajo y la energía potencial gravitatoria	43
	El trabajo y la energía potencial elástica	
17	Los usos de la energía potencial elástica	44
	Fuerzas conservativas y energías potenciales	
	La energía en choques y explosiones	45
	La energía a través de la Historia	46
18	La energía en la Argentina	47
	<b>Ciencia en tus manos.</b> Formulación de hipótesis	48
	<b>LEO, LUEGO ENTIENDO.</b> Energía y cambio climático.	
20	Nuestro futuro energético renovable	50
21	<b>Actividades finales</b>	52
22	<b>La posta.</b> Museo “vivo” del automóvil.	
23	Entrevista a su director, Luis Spadafora	54



## Sección II La energía en el universo físico

### 3 La generación natural de energía

Las fuentes naturales de energía	61
El joule	62
Otras unidades de energía	
El Sol, una fuente de energía fundamental	63
Las estrellas	64
La evolución de una estrella	65
La fusión y la fisión nuclear	66
La equivalencia masa-energía	67
La radiactividad natural	68
Cronología de los descubrimientos en Física nuclear	69
La vida media y la datación	70
Descripción de los fenómenos nucleares	71
<b>Ciencia en tus manos.</b> Diseño experimental y control de variables	72
<b>LEO, LUEGO ENTIENDO.</b> Debate sobre la energía nuclear. La ciencia al servicio de la destrucción.	74
El caso de las centrales nucleares	76
<b>Actividades finales</b>	78

### 4 Las energías macroscópicas y su aprovechamiento

La creciente demanda de energía	79
La energía hidráulica	80
Las centrales hidroeléctricas	
Los inconvenientes de la hidroelectricidad	
La hidroelectricidad en la Argentina	
Las centrales térmicas	82
Las centrales nucleares	
Las fuentes de energía alternativas	83
La energía de las mareas y de las olas	
La energía del viento	84
La energía eólica en nuestro país	
La energía geotérmica	86
La energía geotérmica en la Argentina	
La energía solar	88
La energía de la biomasa	89
<b>Ciencia en tus manos.</b> Etapas en el diseño de un modelo	90
<b>LEO, LUEGO ENTIENDO.</b> Las energías alternativas en nuestro país. La energía eólica en la Argentina.	

Electricidad geotérmica para la Argentina. Nuevos proyectos nucleares	92
<b>Actividades finales</b>	94

<b>La posta.</b> Partículas superveloces.	
Entrevista al Dr. Ricardo Piegaia	96

## Sección III La energía eléctrica

### 5 La energía y los circuitos eléctricos

La electricidad, un enigma	103
La naturaleza de la electricidad	104
Los conductores y los aislantes eléctricos	105
Los circuitos y las pilas	106
Circuitos en serie y en paralelo	107
El flujo de cargas y la ley de Ohm	108
El modelo hidráulico	
La corriente alterna	110
El electromagnetismo	111
Los electroimanes y el motor eléctrico	112
El motor eléctrico y los electrodomésticos	
Motores en transportes e industrias	
<b>Ciencia en tus manos.</b> Obtención, registro y comparación de datos cualitativos	114
<b>LEO, LUEGO ENTIENDO.</b> Nosotros y el consumo de electricidad. Demanda récord de electricidad. Algunos consejos para un mejor uso de la energía eléctrica. Consejos para prevenir accidentes en el hogar	116
<b>Actividades finales</b>	118



<b>6 El transporte y la distribución de la energía</b>	<b>120</b>	<b>8 La energía y los seres vivos</b>	<b>160</b>
La generación y el transporte de la electricidad	121	Los seres vivos en su ambiente	161
El concepto de “campo”	122	La importancia de la temperatura	162
La inducción electromagnética y la generación de electricidad	123	La energía y los alimentos	162
El suministro eléctrico	124	El metabolismo energético	163
El efecto Joule	125	El calor y la temperatura corporal	163
La resistencia de los cables	126	Los mecanismos de transferencia de calor	164
El cortocircuito	127	La regulación de la temperatura en los animales	164
Los materiales superconductores		La clasificación térmica de los animales	
Transporte y distribución de electricidad	128	Características de los animales endotermos	
El Sistema Argentino de Interconexión	129	Características de los animales ectotermos	
<b>Ciencia en tus manos.</b> Uso de un instrumento para efectuar mediciones	130	Los mecanismos de regulación en endotermos	166
<b>LEO, LUEGO ENTIENDO.</b> La cara oculta de la maravilla tecnológica. Coltán, el regalo envenenado del Congo.		Ambientes cálidos	
El coltán y la guerra del Congo. La guerra del coltán	132	Ambientes fríos	
<b>Actividades finales</b>	134	Intercambiador térmico contracorriente	
<b>La posta.</b> La energía eléctrica en la Argentina, hoy		Intercambios térmicos en las plantas	168
Entrevista al Ing. Luis Pedraza	136	Adaptaciones y temperatura	
		Estados metabólicos especiales	169
		Los animales y el letargo	
		La energía en la célula	170
		<b>Ciencia en tus manos.</b> Interpretar información científica	171
		<b>LEO, LUEGO ENTIENDO.</b> Arquitectura del futuro: entes vivos habitables. Principios generales del proyecto. La piel. Chicos en riesgo	172
		<b>Actividades finales</b>	174
		<b>La posta.</b> El poder energético de los alimentos	
		Entrevista a la Dra. Andrea F. González	176
<b>Sección IV</b>			
<b>La energía térmica</b>	<b>140</b>		
<b>7 Los intercambios de energía</b>	<b>142</b>		
Las transferencias de calor	143		
La conducción del calor	144		
Buenos y malos conductores del calor			
La ley de Fourier	145		
La convección del calor	146		
El calor: energía radiante	147		
Emisión, absorción y reflexión de la energía radiante	148		
El efecto fotoeléctrico	149		
Las celdas fotovoltaicas	150		
Las pilas de combustible	151		
Los intercambios de energía entre los planetas y la atmósfera	152		
El cambio climático	153		
<b>Ciencia en tus manos.</b> Representaciones de datos en gráficos	154		
<b>LEO, LUEGO ENTIENDO.</b> La Tierra se calentará más de 2 °C este siglo. ¿En qué nos afecta el calentamiento global?	156		
<b>Actividades finales</b>	158		



## Sección V La energía y la termodinámica

### 9 Energía, calor y trabajo

El calor	183
La cantidad de calor	
La energía interna de un sistema	184
La expansión térmica	185
El comportamiento anómalo del agua	
Escalas termométricas	186
Escalas Celsius, absoluta y Fahrenheit	
Cambios de estado	187
El equilibrio térmico	188
La temperatura de equilibrio térmico	
Calor y trabajo	189
El equivalente mecánico del calor	
Los parámetros de estado de un sistema	190
Trabajo a volumen constante	
El primer principio de la termodinámica	191
Los balances energéticos	192
Las máquinas frigoríficas	193
<b>Ciencia en tus manos.</b> Elaboración de un informe experimental	194
<b>LEO, LUEGO ENTIENDO.</b> ¿Cómo hacían “milagros” los sacerdotes del Antiguo Egipto? Usando el calor y el frío	196
<b>Actividades finales</b>	198

### 10 Procesos reversibles e irreversibles

Las características de los sistemas	201
Procesos, evoluciones o transformaciones de los sistemas	
Tipos de evoluciones o transformaciones de un sistema	202
Evolución isotérmica o a temperatura constante	
Evolución isobárica o a presión constante	
Evolución isométrica, isocórica o a volumen constante	
Las transformaciones adiabáticas	
Los tipos de procesos energéticos	204
El segundo principio de la termodinámica	205
La entropía	
Las máquinas térmicas	206
El rendimiento o eficiencia	
Entropía y degradación de la energía	207
Los cambios de la entropía	

Orden y desorden de la energía de un sistema	208
Estado macroscópico y microscópico de un sistema	
Los recursos energéticos	209
<b>Ciencia en tus manos.</b> La explicación en Ciencias naturales	210
<b>LEO, LUEGO ENTIENDO.</b> Las heladeras magnéticas.	
La ley de enfriamiento de Newton	212
<b>Actividades finales</b>	214
<b>La posta.</b> Heladera solar	
Entrevista al Dr. Rodolfo M. Echarri	216

### Casos reales

#### Una sección que da que hablar

#### PROYECTOS PARA APRENDER CON TIC

<b>Planeta hay uno solo</b>	228
<b>Pasemos revista a las energías</b>	230
<b>Cocinando con el Sol</b>	232

### Ciencia Club

#### Una sección de película

