



Saberes clave **SANTILLANA**

FÍSICA Y QUÍMICA

LA MATERIA Y SU ESTRUCTURA.
CARACTERÍSTICAS, ENERGÍA
Y CINÉTICA DE LOS CAMBIOS

Ana María Deprati

Fabián G. Díaz

Francisco López Arriazu

Natalia Molinari Leto

Alejandro J. Balbiano

María Cristina Iglesias

CABA 3.^{er} año

La esencia de la ciencia 8

La ciencia y sus científicos.....	10
La metodología de la ciencia	11
Ciencia “en movimiento”.....	12
Controversias científicas	
La historia de la ciencia	13
La ciencia y su contexto	
Los modelos científicos	14
Teorías y leyes	
Hablar y escribir ciencias	15
Características del lenguaje científico	
Las ciencias físicas y químicas	16
Las disciplinas a lo largo del tiempo	
Fronteras de la ciencia	
Actividades finales	17

Sección

I

La materia

18

1 La materia y los materiales 20

Los materiales	21
Propiedades de la materia	22
Los estados de agregación de la materia.....	23
El modelo de partículas	24
La teoría cinético-molecular y los estados de la materia.	25
Variables que afectan a un sistema.....	26
Ecuaciones de estado	
Las leyes experimentales de los gases	28
La ley de Gay-Lussac	
Las leyes experimentales y la teoría cinético-molecular	
Cambios de estado.....	30
Cambios de estado regresivos	
Cambios de estado progresivos	
Punto de fusión y punto de ebullición	
Ciencia en tus manos. Normas y procedimientos para el trabajo de laboratorio.....	32
LEO, LUEGO ENTIENDO. Globos y zapelines. Materiales del futuro	34
Actividades finales	36

2 Los sistemas materiales 38

El estudio del Universo	39
Clasificación de sistemas materiales	
Las mezclas.....	40
Los sistemas coloidales	
Las soluciones	
Separación de mezclas.....	42
Métodos mecánicos	
Métodos físicos	
La solubilidad.....	44
Concentración de las soluciones.....	45
La concentración según el modelo de partículas	
Expresión y cálculo de la concentración	46
Cálculo de la concentración	
Las mezclas y sus aplicaciones.....	47
Ciencia en tus manos. Manejo del material de laboratorio	48
LEO, LUEGO ENTIENDO. Bucear o volar. Orbes... ¿seres de luz?	50
Actividades finales	52
La posta. Cuando el vidrio nace con el fuego. Entrevista a la artista en vidrio y cerámica Ana María Divito	54



3 Los modelos atómicos..... 60

La materia y los átomos 61

Los primeros modelos atómicos 62

 El modelo atómico de Dalton

El modelo de Thomson 63

 Bases experimentales del modelo de Thomson

El modelo de Rutherford..... 64

 Bases experimentales del modelo de Rutherford

El modelo de Bohr 65

 Bases experimentales para el modelo de Bohr

Los elementos químicos 66

 Los neutrones y los isótopos

El número másico 67

 La masa atómica relativa (Ar)

El modelo atómico actual..... 68

 Configuración electrónica

La estructura fundamental del átomo..... 69

 Partículas elementales: los quarks

Ciencia en tus manos. El uso de modelos 70

LEO, LUEGO ENTIENDO. *El sueño de los alquimistas se hace realidad. Nanotecnología.....* 72

Actividades finales 74

4 Los elementos químicos y la tabla periódica 76

El ordenamiento de los elementos químicos..... 77

 La tabla periódica de Mendeleiev

La tabla periódica actual..... 78

 Tabla periódica y configuración electrónica

Datos en la tabla periódica actual 79

Los metales y los no metales..... 80

 Los metaloides

Propiedades periódicas 81

 Radio atómico

 Energía de ionización

 Electronegatividad

Grupos destacados de la tabla 82

 Los metales de transición

 El paso de los metales a los no metales

 La familia del carbono

 La familia del nitrógeno

 La familia del oxígeno

 Los halógenos



 Los gases nobles

 Las tierras raras

Los elementos y la radiactividad 85

 Los radioisótopos

Aplicaciones de los radioisótopos 86

 Peligro de la radiación

Ciencia en tus manos. Anticipaciones e hipótesis.... 87

LEO, LUEGO ENTIENDO. *Las estrellas y los elementos. El arsénico... y Napoleón Bonaparte.....* 88

Actividades finales 90

5 Las fuerzas de interacción y las fuerzas eléctricas 92

Los efectos de las fuerzas..... 93

La medición de las fuerzas 94

 La fuerza peso

La representación de las fuerzas..... 95

 La suma vectorial de fuerzas

El principio de interacciones 96

La identificación de las fuerzas en un sistema..... 97

Las interacciones eléctricas..... 98

La ley de Coulomb..... 99

 El principio de conservación de cargas

Las formas de obtener cargas eléctricas..... 100

El campo eléctrico..... 101

Ciencia en tus manos: Relaciones entre variables.

 Uso de la matemática en física y química..... 102

LEO, LUEGO ENTIENDO. *Los fluidos no newtonianos. Una tormenta eléctrica "casera".....* 104

Actividades finales 106

6 La interacción entre átomos 108

El concepto de valencia.....	109
La regla de Abegg	
El “átomo cúbico”.....	110
Los símbolos de Lewis	
Las fórmulas de Lewis.....	111
La teoría del octeto	
La electrovalencia de Kossel.....	112
Los iones monoatómicos	
La unión covalente.....	113
Electronegatividad y unión covalente	
El carácter polar del enlace químico.....	114
Polaridad de la molécula y fórmula estructural	
El enlace iónico.....	115
Las fórmulas mínima y molecular.....	116
Las sustancias simples y las compuestas	
La geometría de las moléculas.....	117
Teoría de repulsión de pares electrónicos de valencia	
Ciencia en tus manos: Uso de técnicas experimentales, y observación y análisis de datos....	118
LEO, LUEGO ENTIENDO. <i>El azul maya. La fiebre del litio</i>	120
Actividades finales	122
La posta. Lámparas supereficientes. Entrevista al Ingeniero electricista Oscar Jaul	124

Sección III Los cambios reversibles y los irreversibles 128

7 Los cambios y sus características . 130

Los cambios	131
Cambios que no implican la formación de otras sustancias	
Cambios que implican la formación de otras sustancias	
Los sistemas y los cambios.....	132
Cambios reversibles e irreversibles	133
Las fuerzas y los cambios.....	134
Fuerzas a distancia y de contacto.....	135
Fuerzas de vínculo	
Fuerzas de fricción	
Fuerzas elásticas	
Campos gravitatorios	137
Fuerzas y campos magnéticos	138
Fuerzas nucleares	139



Ciencia en tus manos. Mediciones: procedimientos y errores	140
LEO, LUEGO ENTIENDO. <i>Sistemas dinámicos complejos. Seres humanos en el espacio</i>	142
Actividades finales	144

8 Las reacciones químicas 146

Tipos de cambios en la naturaleza	147
Características de las reacciones químicas	148
Representación y evidencia de las reacciones químicas	
Conservación de la materia.....	149
Teoría del flogisto	
El descubrimiento de Lavoisier y sus consecuencias	
Ley de las proporciones definidas	
Los átomos y las reacciones químicas.....	151
Fórmulas y ecuaciones químicas	
Balances de ecuaciones químicas.....	152
Cálculos con reacciones químicas	153
La masa de un mol	
Cálculos estequiométricos	
Ocurrencia de una reacción química	154
Velocidad de una reacción	
Tipos de reacciones químicas.....	155
Reacción de combustión	
Ciencia en tus manos. Confirmación de una ley o una teoría científica.....	156
LEO, LUEGO ENTIENDO. <i>¡Qué acidez!. Un tostado por favor</i>	158
Actividades finales	160
La posta. El misterio de las cavernas. Entrevista al biólogo especializado en espeleología Enrique Lipps	162

Sección
IV

**Energía y cinética
de los cambios**

166

9 Los cambios y la energía térmica .. 168

La energía y sus transformaciones	169
Las formas de energía	
La conservación de la energía.....	170
Equivalencia entre masa y energía	
La temperatura y el calor	171
Las escalas termométricas	
Procesos endotérmicos y exotérmicos.....	172
Intercambios de calor y trabajo	
El equivalente mecánico del calor.....	173
El primer principio de la termodinámica	
La dilatación y la contracción térmicas.....	174
La disipación de la energía	175
La eficiencia y la entropía	
La propagación del calor.....	176
Conducción, convección y radiación	
La capacidad calorífica.....	177
Calor cedido y absorbido	
Ciencia en tus manos. Confección de gráficos cartesianos.....	178
LEO, LUEGO ENTIENDO. <i>El agua y la regulación del clima. La Corriente de El Niño</i>	180
Actividades finales	182

10 La electricidad y los materiales 184

La corriente eléctrica.....	185
La diferencia de potencial	
Buenos y malos conductores eléctricos.....	186
Semiconductores y superconductores	187
Los circuitos eléctricos.....	188
La ley de Ohm	189
Circuitos en serie y en paralelo.....	190
Las leyes de Kirchhoff	
Los efectos de la corriente eléctrica.....	191
Los accidentes por electrocución	
La electrólisis del agua	192
Las pilas y las baterías.....	193
Ciencia en tus manos. Elaboración de informes de laboratorio	194
LEO, LUEGO ENTIENDO. <i>El sueño del doctor Frankenstein. El aire está cargado</i>	196
Actividades finales	198
La posta. Laboratorio cero. Entrevista al licenciado en ciencias biológicas y profesor Emmanuel de la Fournière.....	200

Casos reales.

Una sección que da que hablar 204

Ciencia Club.

Una sección de película..... 212

Glosario220

