



Saberes clave **SANTILLANA**

3

FÍSICA Y QUÍMICA

MATERIA: ESTRUCTURA Y
TRANSFORMACIONES.
INTERCAMBIOS DE ENERGÍA.

Ana María Deprati

Fabián G. Díaz

Ricardo Franco

Alejandro J. Balbiano

ES 3.^{er} año

1 Los modelos atómicos.....10

El tamaño de los átomos.....	11
El inicio de los modelos atómicos	12
Dalton y su teoría atómica	
Thomson y los electrones	13
La naturaleza de los rayos catódicos	
Rutherford y el núcleo atómico.....	14
El experimento de Rutherford	
Bohr y los niveles de energía.....	15
Los espectros y el modelo de Bohr	
Los elementos químicos	16
Los neutrones y los isótopos	
Número másico y masa atómica relativa	17
El modelo mecánico-cuántico.....	18
Configuración electrónica	
La estructura fundamental del átomo.....	19
Leptones, quarks y gluones	
Ciencia en tus manos. El uso de modelos.....	20
LEO, LUEGO ENTIENDO. <i>El sueño de los alquimistas se hace realidad. ¿Se terminaron los cables de cobre?</i>	22
Actividades finales	24

2 Los elementos químicos y la tabla periódica.....26

El ordenamiento de los elementos químicos.....	27
La tabla periódica de Mendeleiev	
La tabla periódica actual	28
Tabla periódica y configuración electrónica	
Datos en la tabla periódica actual	29
Los metales y los no metales.....	30
Los metaloides	
Propiedades periódicas.....	31
Radio atómico	
Energía de ionización	
Electronegatividad	
Grupos destacados de la tabla	32
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

Ciencia en tus manos. Anticipaciones e hipótesis..... 35

LEO, LUEGO ENTIENDO: *Las estrellas*

y los elementos. El arsénico... y Napoleón Bonaparte..... 36

Actividades finales

3 Las uniones químicas40

La atomicidad y la valencia	41
El aporte de Abegg	
La teoría del “átomo cúbico”.....	42
El aporte de Lewis	
Las fórmulas mínima y molecular.....	43
Las fórmulas de Lewis	
Langmuir y la teoría del octeto.....	44
Las sustancias simples y las compuestas.....	44
La electrovalencia.....	45
Los iones monoatómicos	
Los compuestos binarios.....	46
Los hidruros	
Los óxidos	
Las sales binarias y el enlace iónico	
El enlace covalente.....	49
El carácter polar del enlace químico.....	50
La geometría de las moléculas.....	51
Teoría de repulsión de pares electrónicos de valencia	
Ciencia en tus manos: Uso de técnicas experimentales, y observación y análisis de datos.....	52





LEO, LUEGO ENTIENDO. *El "azul de Berlín".*
La fiebre del litio..... 54
Actividades finales..... 56
La posta. *La ciencia de lo pequeño.*
 Entrevista al Dr. Ernesto Calvo 58

Sección II Las transformaciones de la materia 62

4 Las reacciones químicas..... 64
 Tipos de cambios en la naturaleza 65
 Características de las reacciones químicas..... 66
 Representación y evidencia de las reacciones químicas
 Conservación de la materia..... 67
 Teoría del flogisto
 El descubrimiento de Lavoisier y sus consecuencias
 Ley de las proporciones definidas
 Los átomos y las reacciones químicas 69
 Fórmulas y ecuaciones químicas..... 70
 Balance de ecuaciones químicas
 Ocurrencia de una reacción química 72
 Velocidad de una reacción
 Factores que influyen en la velocidad de las reacciones
 químicas

La energía de las reacciones químicas..... 74
 La combustión 75
 Calor de combustión
Ciencia en tus manos. *Confirmación de una ley o una
 teoría científica* 76
LEO, LUEGO ENTIENDO. *Fuego en palitos. Reacciones
 sabrosas*..... 78
Actividades finales..... 80

5 Tipos de reacciones químicas82

Clasificación de las reacciones químicas 83
 El concepto de oxidación y reducción 84
 Tipos de reacciones redox 85
 Reacciones de desplazamiento
 Reacciones de corrosión
 Reacciones de combustión
 Usos y aplicaciones de las reacciones redox
 Ajuste de ecuaciones redox
 Las reacciones redox y la electroquímica 87
 Celda voltaica
 Celda electrolítica
 Los ácidos y las bases..... 88
 La teoría de Arrhenius
 La escala de pH
 Los indicadores ácido-base 89
 Los indicadores de laboratorio
 Las reacciones de neutralización..... 89
 Las reacciones químicas y la contaminación ambiental..... 90
 La actividad industrial como fuente de contaminación
 La química del aire contaminado..... 91
 El smog
 La lluvia ácida
 El calentamiento global
 El adelgazamiento de la capa de ozono
Ciencia en tus manos. *Observación directa* 93
LEO, LUEGO ENTIENDO. *Enemigos íntimos.*
Cirujano de champú 94
Actividades finales..... 96
6 Las reacciones nucleares.....98
 Materia y energía..... 99
 La radiactividad 100
 Becquerel y la pechblenda
 Tipos de radiaciones..... 101
 El poder ionizante de las radiaciones
 Representación de las emisiones radiactivas 102

Cinética de las emisiones radiactivas	103
Familias radiactivas	
Las aplicaciones de la radiación natural.....	104
Las reacciones nucleares inducidas	105
La fisión nuclear	
La fusión nuclear	
La fisión nuclear controlada.....	106
Consecuencias del uso de la energía nuclear	107
Aplicaciones de los radioisótopos	108
El efecto ionizante del cobalto-60	
Ciencia en tus manos. Elaboración de informes de laboratorio.....	109
LEO, LUEGO ENTIENDO. Fuentes selladas.	
<i>Moscas a pedido</i>	110
Actividades finales	112
La posta. El misterio de las cavernas. Entrevista al biólogo Enrique Lipps	114

Sección III

Los intercambios de energía 118

7 La energía.....	120
Los sistemas y la energía	121
Las formas de energía.....	122
Las transformaciones de energía.....	123
Eficiencia y energía degradada	
La equivalencia masa-energía	124
Las unidades de energía	124



El trabajo mecánico	125
La potencia	
La energía mecánica	126
La conservación de la energía mecánica	
La generación de energía eléctrica.....	127
Las centrales hidroeléctricas	
La energía solar y la eólica	
Ciencia en tus manos. Confección de gráficos	129
LEO, LUEGO ENTIENDO. Masa y energía en números.	
<i>Energía solar: el primer parque latinoamericano</i>	130
Actividades finales	132

8 Intercambio de energía térmica ... 134

Calor y temperatura.....	135
La interpretación microscópica de la temperatura.....	136
Los efectos térmicos sobre los materiales	137
Los termómetros.....	138
Tipos de termómetros	
Las escalas termométricas	139
La escala Kelvin de temperatura	
La cantidad de calor.....	140
Capacidad calorífica y calor específico	
La ecuación fundamental de la calorimetría	
El equilibrio térmico.....	142
El calor y los cambios de estado	143



La propagación del calor por conducción..... 144
 Conductores y aislantes térmicos

La convección de calor..... 145
 Aplicaciones de la convección

Ciencia en tus manos. Diseño de experimentos
 e interpretación de variables 146

LEO, LUEGO ENTIENDO. *La regulación del clima.*
Los vientos en las zonas costeras. Las corrientes
oceánicas y la temperatura de las masas de agua.
La corriente de El Niño. El viento, sin olas
y... ¡con la ventana cerrada!..... 148

Actividades finales 150

**9 Intercambio de energía
 por radiación 152**

El modelo ondulatorio 153

Tipos de ondas..... 154
 Frecuencia y amplitud de onda

La propagación de ondas..... 155

La energía radiante..... 156

El espectro electromagnético 157
 Energía de las radiaciones

La emisión de radiación..... 159
 La radiación y la temperatura

Absorción y reflexión de energía radiante..... 160

El Sol como fuente de energía 161
 Fenómenos en los que interviene la energía solar

Intercambio de energía entre el Sol y la Tierra..... 162

Algunos usos de la radiación solar 163

Ciencia en tus manos. Obtención de datos
 experimentales para cotejar modelos teóricos. 164

LEO, LUEGO ENTIENDO. *No soy yo cuando*
me transformo... ¡Cuidado, cama solar! 166

Actividades finales 168

La posta. Cuando el Sol es la “estrella”.
 Entrevista a la Dra. Cristina Mandrini..... 170

**Ciencia Club.
 Una sección de película..... 174**

Glosario..... 188

