

# Contenido

## Unidad 1. El universo, el sistema solar y la Tierra

<b>Capítulo 1</b>			
<b>El universo. Las galaxias y el sistema solar</b>			
<i>Objetivos</i>	2	<i>Actividades</i>	20
<i>Aspectos fundamentales que deben estudiarse</i>	3	<i>Resumen</i>	20
Origen del universo. ¿Cómo se originó el universo?	4	<i>Evaluación</i>	22
Forma del universo	4		
Formas de las galaxias	4	<b>Capítulo 2</b>	
Utilización de medios artificiales de vida en el espacio	5	<b>Nuestra estrella: el Sol</b>	
Vida en otras galaxias	5	<i>Objetivos</i>	24
Los astros en el espacio. ¿Qué es una galaxia?	6	<i>Aspectos fundamentales que deben estudiarse</i>	25
Tamaño de los planetas	7	El Sol como estrella	26
Movimientos y trayectorias de los planetas	7	Características del Sol	26
Leyes de Kepler	7	Dimensión	26
Principio de atracción universal	8	¿De qué está compuesto?	26
Los planetas	9	Rotación del Sol	26
Mercurio	9	Movimiento de traslación	26
Venus	10	Zonas del Sol	27
La Tierra	11	Los ciclos solares	27
Marte	11	¿Tienen alguna influencia los ciclos solares sobre los fenómenos naturales de la Tierra?	27
Los asteroides	12	La luz solar	29
Júpiter	12	¿Cómo está compuesta esa energía solar?	30
Saturno	13	Los eclipses	30
Urano	13	Eclipse de Sol	31
Neptuno	13	Aprovechamiento de la luz solar	31
Plutón	14	¿Cuáles son las ventajas de la energía solar?	32
Los cometas	14	Importancia del Sol en la temperatura de la Tierra	34
Los meteoritos	15	La energía solar y los seres vivos	34
Los viajes espaciales	16	La energía solar y los ecosistemas	35
¿Cómo ha podido el hombre descubrir tantos hechos científicos?	16	El concepto de productores, consumidores y descomponedores	36
¿Podrá el hombre viajar a otras galaxias?	17	¿Cuál es entonces el curso de la energía en el ecosistema?	37
Los satélites artificiales	17	<i>Conceptos básicos</i>	39
Aspectos biológicos	17	<i>Actividades</i>	39
La vida en la biosfera	17	<i>Resumen</i>	39
¿Hay vida en otros mundos?	19	<i>Evaluación</i>	40
<i>Conceptos básicos</i>	19		
		<b>Capítulo 3</b>	
		<b>La Luna</b>	
		<i>Objetivos</i>	42
		<i>Aspectos fundamentales que deben estudiarse</i>	42

Características de la Luna	43
La fuerza de gravedad	43
Fases de la Luna	43
Movimiento de la Luna	44
Las mareas. ¿Qué influencia tienen las mareas sobre los seres vivos del mar?	45

La Luna como astro de observación del universo	45
Influencia de la Luna en la vida de los seres vivos	47
<i>Conceptos básicos</i>	47
<i>Actividades</i>	47
<i>Resumen</i>	48
<i>Evaluación</i>	48

## Unidad 2. La medición

### Capítulo 4

#### Algunas consideraciones acerca de las mediciones

<i>Objetivos</i>	50
<i>Aspectos fundamentales que deben estudiarse</i>	50
La medición como problema	51
Los órganos de los sentidos: unidades básicas de medición	51
Bases biológicas para la percepción del tiempo, del espacio y de la materia	51
Diferencia entre contar y medir	52
Selección del patrón de medición	52
Propiedades de la medición	53
El error experimental	53
Grado de aproximación en las mediciones	54
Comparación y subdivisión de medidas	54
Medición directa e indirecta	54
Necesidad de la medición	54
Medición directa	55
Medición indirecta	55
Interferencias en las mediciones	56
Limitaciones de los sentidos	56
Calibración de instrumentos	58
<i>Conceptos básicos</i>	58
<i>Actividades</i>	58
<i>Resumen</i>	59
<i>Evaluación</i>	60

### Capítulo 5

#### Proceso de mediciones

<i>Objetivos</i>	61
<i>Aspectos fundamentales que deben estudiarse</i>	61

Unidades e instrumentos de medición	62
Magnitudes básicas	62
Unidades fundamentales	62
Unidades de medición	63
El metro	63
El kilogramo	63
El segundo	63
El gramo	64
La dina	64
El grado	64
El año-luz	64
Unidades derivadas	65
Instrumentos de medida	65
La regla	65
El vernier	65
La balanza	66
El cronómetro	66
El estroboscopio	67
El manómetro	67
El amperímetro	67
El voltímetro	68
Precisión y exactitud en la medición	68
Interpretación errónea de datos	68
Precisión y exactitud en las mediciones	69
Error absoluto y error relativo	69
Error máximo	69
Incertidumbre en la medición y su expresión	69
<i>Conceptos básicos</i>	70
<i>Actividades</i>	70
<i>Resumen</i>	70
<i>Evaluación</i>	71

## Unidad 3. La Tierra

### Capítulo 6

#### Conformación de la Tierra

<i>Objetivos</i>	74
<i>Aspectos fundamentales que deben estudiarse</i>	74
Generalidades	75
Tamaño de la Tierra	75
Forma de la Tierra	75
Puntos y líneas de la Tierra	76
Latitud y longitud	77
Movimientos del globo terrestre	79
Rotación de la Tierra: día y noche	79
Traslación: estaciones del año	79
Medida del tiempo	82
Recepción de energía radiante	84
Orientación	84
<i>Conceptos básicos. Actividades. Resumen.</i>	86
<i>Evaluación</i>	87

### Capítulo 7

#### Configuración externa e interna de la Tierra

<i>Objetivos</i>	88
<i>Aspectos fundamentales que deben estudiarse</i>	89
Configuración externa	90
Relación agua-tierra	90
Factores de la erosión	91
Meteorización	91
Acción erosiva del viento	91
Acción erosiva del agua	92
Acción erosiva de los glaciares	92
El relieve terrestre: altitud y profundidad	93
Movimientos exteriores e interiores	94
Plegamientos y fallas	94
Formación de rocas. Clases	95
Componentes del suelo vegetal	96
Minerales sólidos	96
Agua y gases	97
Iones	97
Humus	98
Organismos	98
Reconocimiento de carbonatos, nitratos, fosfatos y silicatos	98

Acidez de los suelos	99
Los minerales	99
Características de los minerales	100
El hierro: extracción y metalurgia	101
El acero: metalurgia	102
El aluminio: extracción y metalurgia	102
El petróleo: extracción y procesamiento	103
El carbón de piedra	104
Ambientes terrestres	107
Zona tórrida	107
Zona templada	107
Zonas polares	108
Campañas contra la erosión	108
Importancia de la materia orgánica en el suelo	108
Importancia de la cobertura del suelo	108
Control de la erosión por el viento	108
Ciclo biológico del calcio y del fósforo	109
Bacterias nitrificantes	111
Configuración interna	111
Métodos para conocer el interior de la Tierra	111
Estudio de las capas NIFE, SIMA, y SIAL	112
Volcanes	113
Otros fenómenos asociados a los volcanes	114
Nociones de sismología	114
El sismógrafo	115
Puntos de un terremoto	116
<i>Conceptos básicos</i>	116
<i>Actividades. Resumen.</i>	117
<i>Evaluación</i>	118

### Capítulo 8

#### Eras y períodos geológicos

<i>Objetivos</i>	120
<i>Aspectos fundamentales que deben estudiarse</i>	120
Eras y períodos geológicos	121
Precámbrico	121
Métodos de medición de la edad de la Tierra	121
Los fósiles	125
Método para establecer la edad de los fósiles	125
<i>Conceptos básicos. Actividades.</i>	125
<i>Resumen. Evaluación.</i>	126

## Unidad 4. El movimiento

### Capítulo 9

#### Causas del movimiento

<i>Objetivos</i>	128
<i>Aspectos fundamentales que deben estudiarse</i>	128
Causas del movimiento	129
Movimiento	129
Trayectoria: tipos de movimiento	129
Velocidad	130
Automatización de maquinaria. Cibernética	132
Movimiento en las moléculas y en los átomos	132
Desplazamiento de los seres vivos	133
Tactismos y tropismos	134
<i>Conceptos básicos</i>	135
<i>Actividades</i>	135
<i>Resumen</i>	136
<i>Evaluación</i>	136

### Capítulo 10

#### La fuerza, la masa y el trabajo

<i>Objetivos</i>	137
<i>Aspectos fundamentales que deben estudiarse</i>	137
La fuerza	138

Elementos de las fuerzas	138
Efectos producidos por las fuerzas	138
Equilibrio. Tipos	139
Fuerza gravitacional	140
Fuerza de resistencia motriz	141
Organos de equilibrio en los animales	141
Explosivos	142
La masa	143
Conceptos generales	143
La masa y su relación con la fuerza y la aceleración	143
Principio de inercia	143
Masa molecular y masa atómica	144
Trabajo científico y mecánico	145
¿Qué es el trabajo?	145
Medición del trabajo	146
Potencia	146
Máquinas simples: rendimiento	147
Trabajo muscular: palancas en el cuerpo humano	149
<i>Conceptos básicos</i>	150
<i>Actividades</i>	150
<i>Resumen</i>	151
<i>Evaluación</i>	152

## Unidad 5. El agua

### Capítulo 11

#### El mar

<i>Objetivos</i>	154
<i>Aspectos fundamentales que deben estudiarse</i>	154
Extensión y profundidad de los mares	155
Variaciones de luz, calor, temperatura y presión en el mar	156
Salinidad y composición química del agua marina	157
Corrientes marinas	157
La vida en el mar	159
La fauna marina	160
La flora marina	162
Importancia económica del mar	163

La contaminación del mar	163
Navegación	164
<i>Conceptos básicos</i>	164
<i>Actividades</i>	165
<i>Resumen</i>	165
<i>Evaluación</i>	165

### Capítulo 12

#### El agua en la Tierra

<i>Objetivos</i>	166
<i>Aspectos fundamentales que deben estudiarse</i>	167
Agua corrientes	167
Algunas características de los ríos	168

Los lagos	170
Lagunas	170
Charcas	170
Ciénagas	170
Aguas subterráneas	171
Represas y centrales hidroeléctricas	171
Problemas de las represas	173
Importancia del agua en los seres vivos	174
La vida en el agua	174
La vida en los ríos	174
Acción erosiva del agua	175
Gases y nutrientes en el agua	176
Contaminación acuática	177
Prevención de la contaminación acuática	178
Algunas propiedades del agua	179
Composición química del agua	179
Temperatura	179
Densidad	179
Poder de dilatación	179
Ebullición del agua	179
<i>Conceptos básicos. Actividades. Resumen.</i>	180
<i>Evaluación</i>	181

## Capítulo 13

### El agua en la atmósfera

<i>Objetivos</i>	182
<i>Aspectos fundamentales que deben estudiarse</i>	183
El vapor de agua	184
La evaporación	184
Circulación atmosférica y vapor de agua	184
La evaporación y transpiración	185
La humedad	185
Condensación	185
Núcleos de condensación	185
Las nubes	186
Clases de nubes	186
Frentes cálidos y frentes fríos	188
¿Cómo se forman las nubes?	188
La niebla	188
La niebla de montaña	188
El granizo	189
El rocío	189
La escarcha	189
Nubosidad	190

Calima y smog	190
Las lluvias	190
Distribución de la precipitación	191
Los truenos y los rayos	192
El pluviómetro	193
Ciclo biológico del agua	193
La humedad atmosférica y los seres vivos	194
<i>Conceptos básicos</i>	195
<i>Actividades</i>	195
<i>Resumen</i>	196
<i>Evaluación</i>	197

## Capítulo 14

### El agua en el suelo y en las rocas

<i>Objetivos</i>	198
<i>Aspectos fundamentales que deben estudiarse</i>	198
El suelo	199
Formación del suelo	200
La erosión	200
La contaminación del suelo	201
El agua en los cristales y las rocas	202
El agua en los compuestos orgánicos	202
Homeostasis	203
Deshidratación	203
<i>Conceptos básicos. Actividades. Resumen.</i>	204
<i>Evaluación</i>	205

## Capítulo 15

### El agua como regulador de temperatura

<i>Objetivos</i>	206
<i>Aspectos fundamentales que deben estudiarse</i>	206
Calor específico del agua	207
Propiedades químicas del agua	208
El agua como termorregulador biológico	208
<i>Conceptos básicos</i>	210
<i>Actividades</i>	210
<i>Resumen</i>	210
<i>Evaluación</i>	210

## Capítulo 16

### El agua en otros planetas

<i>Objetivos</i>	211
<i>Aspectos fundamentales que deben estudiarse</i>	211

Nuestro sistema solar	212	¿Habrá vida inteligente en otros mundos?	214
El sistema planetario en el universo	212	<i>Conceptos básicos</i>	215
Origen de la vida sobre la Tierra	212	<i>Actividades</i>	215
Evolución de la vida sobre la Tierra	213	<i>Resumen</i>	215
¿Por qué se exploran Venus y Marte?	213	<i>Evaluación</i>	216

## Unidad 6. La atmósfera

### Capítulo 17

#### La atmósfera

<i>Objetivos</i>	218
<i>Aspectos fundamentales que deben estudiarse</i>	219
¿Qué es la atmósfera?	219
Capas de la atmósfera	220
La troposfera	220
La estratosfera	220
La mesosfera	221
La ionosfera o termosfera	221
La exosfera	221
Composición química de la atmósfera	221
Variación de la luz solar	222
Trasmisión y absorción de la luz solar	222
La ionosfera y las comunicaciones	224
El oxígeno y el dióxido de carbono	225
Propiedades físicas y químicas del oxígeno	226
El dióxido de carbono	226
¿Cómo es el ciclo del CO <sub>2</sub> en los ecosistemas?	226
Importancia de la atmósfera para la vida de los organismos	227
Contaminación del aire	228
<i>Conceptos básicos. Actividades. Resumen.</i>	229
<i>Evaluación</i>	230

### Capítulo 18

#### La temperatura

<i>Objetivos</i>	231
<i>Aspectos fundamentales que deben estudiarse</i>	231
¿Qué es la temperatura?	232
¿Cómo funciona el termómetro?	232
Escala de temperatura	232
¿Cómo llega la radiación solar a la Tierra?	233
Distribución de la temperatura en el mundo	233

Relación entre la temperatura y la altura	234
Zonas climáticas	235
Influencia de la temperatura en los seres vivos	236
En los animales	236
En los vegetales	237
Relación entre la temperatura de los ecosistemas terrestres y la de los acuáticos	237
<i>Conceptos básicos</i>	237
<i>Actividades. Resumen.</i>	238
<i>Evaluación</i>	239

### Capítulo 19

#### La presión atmosférica

<i>Objetivos</i>	240
<i>Aspectos fundamentales que deben estudiarse</i>	240
¿Qué es la presión atmosférica?	241
Variaciones de la presión atmosférica	241
Principio del funcionamiento de las bombas y otros dispositivos	242
Las bombas	243
Peso de los gases	243
Influencia de la presión en los seres vivos	244
Los trajes espaciales	245
Los astronautas	245
Los buzos	245
<i>Conceptos básicos</i>	246
<i>Actividades</i>	246
<i>Resumen</i>	247
<i>Evaluación</i>	247

### Capítulo 20

#### El viento

<i>Objetivos</i>	248
<i>Aspectos fundamentales que deben estudiarse</i>	249

¿Qué es el viento?	249	¿Qué es un ciclón?	254
Brisas del mar y de tierra	250	¿Cómo se originan?	255
Los vientos de montaña	250	Los tornados	256
Los vientos predominantes	250	Remolinos de polvo y arena	256
La circulación general del viento	251	El anemómetro	256
Dirección de los vientos	251	Acción erosiva de los vientos	257
Velocidad del viento	252	Interacción del aire con los organismos	258
¿Por qué cambia la dirección del viento?	252	<i>Conceptos básicos</i>	259
¿Cómo se mide la dirección de los vientos?	254	<i>Actividades. Resumen.</i>	259
Los ciclones o borrascas	254	<i>Evaluación</i>	261

## Unidad 7. La energía

### Capítulo 21

#### Fuentes y clases de energía sobre la Tierra

<i>Objetivos</i>	264
<i>Aspectos fundamentales que deben estudiarse</i>	264
Fuentes de energía	265
Naturaleza de la energía	265
El Sol como fuente de energía	265
Transformación de la energía en la naturaleza	266
El concepto de ecosistema	266
Alimentos, nutrientes y abonos	268
Clases de energía	269
Formas de energía en la naturaleza	269
Energía en los seres vivos	270
<i>Conceptos básicos. Actividades. Resumen.</i>	271
<i>Evaluación</i>	272

### Capítulo 22

#### Los combustibles fósiles como fuente de energía

<i>Objetivos</i>	273
<i>Aspectos fundamentales que deben estudiarse</i>	273
Origen de los combustibles fósiles	274
El carbón	274
El petróleo	275
Derivados del petróleo	275
El gas natural	277
La crisis energética	277

<i>Conceptos básicos</i>	278
<i>Actividades</i>	278
<i>Resumen</i>	278
<i>Evaluación</i>	279

### Capítulo 23

#### El calor

<i>Objetivos</i>	280
<i>Aspectos fundamentales que deben estudiarse</i>	280
Naturaleza del calor	281
Trasmisión del calor: conducción. Radiación. Convección	281
Efectos del calor	282
Dilatación de los cuerpos	283
Temperatura	284
Máquinas térmicas y artefactos caseros	285
La energía térmica en las reacciones químicas	288
Combustión y combustibles	288
Hetero y homotermos. Reguladores del calor en los organismos	289
Congelación de seres vivos	290
<i>Conceptos básicos</i>	291
<i>Actividades. Resumen.</i>	291
<i>Evaluación</i>	292

### Capítulo 24

#### El sonido

<i>Objetivos</i>	293
<i>Aspectos fundamentales que deben estudiarse</i>	294

Definición	295
Características de la onda sonora	295
Clases de sonidos	295
Cualidades del sonido	296
El sonido y el oído humano	296
¿Cómo se propaga el sonido?	297
Velocidad del sonido	298
La barrera del sonido	298
El eco	299
El radar	299
El sonar	300
El ruido	300
Niveles del ruido	301
Refracción del sonido	302
Resonancia	302
Clases de sonidos y ruidos que producen los animales	302
Discos y magnetófonos	303
Organos receptores del sonido en los seres vivos	303
<i>Conceptos básicos</i>	305
<i>Actividades</i>	305
<i>Resumen</i>	305
<i>Evaluación</i>	306

## Capítulo 25

### La luz

<i>Objetivos</i>	307
<i>Aspectos fundamentales que deben estudiarse</i>	307
Naturaleza	308
Trasmisión y trayectoria	308
Reflexión	309
Refracción	309
Cuerpos opacos y transparentes	310
Descomposición de la luz y espectros	310
Fotómetros: intensidad de la luz	311
Espejos	311
Lentes	311
Fotografía	312
Instrumentos ópticos	313
Reacciones químicas producidas por la luz	314
Luminiscencia-fosforescencia	314
Efecto Thindall	315
Organos receptores de la luz: el ojo	315

Absorción de diferentes longitudes de onda por las capas atmosféricas y por el mar	317
<i>Conceptos básicos</i>	318
<i>Actividades</i>	318
<i>Resumen</i>	318
<i>Evaluación</i>	320

## Capítulo 26

### Electricidad y magnetismo

<i>Objetivos</i>	321
<i>Aspectos fundamentales que deben estudiarse</i>	322
La fuerza eléctrica	323
Cargas positivas y negativas	323
Aisladores y conductores	324
Cargas y campos	325
El coulomb	326
Energía potencial de un sistema de cargas	327
La corriente eléctrica	327
El circuito eléctrico	328
El generador eléctrico	328
Los aparatos receptores o eléctricos	328
Los hilos conductores	328
Los interruptores	328
Circuito en serie	329
Circuito en paralelo	329
La ley de Ohm	329
La pila eléctrica	330
El acumulador	330
La fuerza magnética	331
La aguja magnética	331
Los imanes	331
La brújula	332
Líneas de fuerza	332
La Tierra como un imán	332
Electromagnetismo	333
El timbre	334
El telégrafo	334
El teléfono	334
El micrófono	335
<i>Conceptos básicos</i>	335
<i>Actividades</i>	335
<i>Resumen</i>	336
<i>Evaluación</i>	336