

# Índice

<b>Prólogo</b>	XI
<b>CAPÍTULO 1. La Ciencia</b>	1
1.1. Inductivismo	3
1.2. Falsacionismo	6
1.3. Las teorías como estructuras	11
1.3.1. Programas de investigación (racionalismo)	12
1.3.2. Tradiciones de investigación	13
1.3.3. Evolucionismo	14
1.3.4. Paradigmas (relativismo)	14
1.4. Criterios finales	20
<b>CAPÍTULO 2. Didáctica de las Ciencias Experimentales</b>	23
2.1. ¿Qué Ciencia enseñar?	26
2.2. ¿Cómo enseñar Ciencia?	31
2.2.1. Teorías sobre el aprendizaje	31
2.2.1.1. Teorías basadas en el conocimiento	31
2.2.1.2. Teorías basadas en el entorno social	32
2.2.1.3. Teorías basadas en el individuo	33
2.2.1.4. Teorías 'mixtas'	34
2.2.2. Enseñar ciencias	35
2.2.2.1. Necesidad de la enseñanza de las ciencias	36
2.2.2.2. Algunas formas básicas de enseñar ciencias	37
<b>CAPÍTULO 3. La Tierra en el espacio</b>	45
3.1. Breve repaso histórico	47
3.1.1. La antigüedad	47
3.1.2. Grecia	47
3.1.3. Edad Media	49
3.1.4. Edad Moderna	50
3.1.5. El siglo XX	52

3.2. El Sistema Solar	54
3.3. El Sol	60
3.4. La Tierra	67
3.4.1. Movimientos en el espacio	68
3.4.2. Datos físicos relevantes	69
3.4.3. Cinturones de Van Allen	70
3.4.4. Una mirada al cielo	71
3.4.4.1. Las estaciones	72
3.4.4.2. El calendario	75
3.4.4.3. Fases lunares	78
3.4.4.4. Eclipses	80
3.4.5. Efectos terrestres de la gravitación	83
3.4.5.1. Mareas	83
3.4.5.2. Móviles y satélites	84
3.4.6. La atmósfera terrestre	88
3.4.6.1. Estructura de la atmósfera	89
3.4.6.2. Composición química	92
3.4.6.3. Fenómenos atmosféricos	94
3.4.6.3.1. Fenómenos atmosféricos asociados a movimientos del aire	94
3.4.6.3.2. Fenómenos atmosféricos ópticos	109
3.5. Las corrientes marinas	122
3.5.1. La hidrosfera	122
3.5.2. Los océanos	122
3.5.3. Los mares	122
3.5.4. Variables de las aguas marinas	123
3.5.5. Los movimientos del mar	125
3.6. Principios sencillos. La Cosmología y el <i>Big bang</i>	127
3.6.1. Principios básicos	128
3.6.2. Relatividad	130
3.6.3. Big Bang	137
3.7. Efecto invernadero y cambio climático	144
3.7.1. Introducción	144
3.7.2. El clima desde el pasado al presente	145
3.7.3. El efecto invernadero	149
3.7.4. Los datos del presente y algunas proyecciones para el futuro próximo	151
3.7.5. Repercusiones más probables derivadas de los datos conocidos más fiables	155
3.7.5.1. Repercusiones generales sobre todo el planeta	155
3.7.5.2. Repercusiones sobre la vida del hombre y los seres vivos	156
3.7.6. ¿Qué se puede hacer para mitigar el cambio climático?	157

<b>CAPÍTULO 4. La energía</b>	161
4.1. Concepto de energía	163
4.1.1. Manifestaciones de la energía	165
4.2. Transferencias de energía: calor y trabajo. Potencia	167
4.3. Temperatura	168
4.4. Las ondas. Luz y sonido	171
4.4.1. Ondas	171
4.4.1.1. Interferencias	174
4.4.1.2. Ondas estacionarias	175
4.4.1.3. Efecto Doppler	176
4.4.2. Luz	178
4.4.2.1. Propiedades de la luz derivadas de su carácter ondulatorio	179
4.4.2.2. Propiedades de la luz derivadas de su carácter corpuscular	185
4.4.3. Sonido	188
4.5. Energía eléctrica. Circuitos. Magnetismo	191
4.5.1. Breve historia de la electricidad	191
4.5.2. Cuestiones básicas	195
4.5.3. Circuitos eléctricos	198
4.5.4. Magnetismo	203
4.5.4.1. Imanes. Electricidad y magnetismo	203
4.5.4.2. Fuerzas magnéticas sobre cargas en movimiento y conductores de corriente	206
4.5.4.3. Inducción electromagnética. Transformadores. Motores	208
4.6. Fuentes de energía e impacto ambiental	211
4.6.1. Energías renovables	213
4.6.2. Energías no renovables	216
4.7. Consumo, aprovechamiento y futuro de los recursos energéticos	220
 <b>CAPÍTULO 5. La materia</b>	 225
5.1. Breve historia de la Química	227
5.2. Concepto de Ciencia Química	230
5.3. Características de la materia	231
5.3.1. Átomos y moléculas	233
5.3.1.1. Propiedades físicas y químicas	236
5.3.1.2. Reacciones químicas. Clasificación	236
5.3.1.3. Unidades de medida químicas, pesos atómicos, el mol	240
5.3.2. Estado límite (?) de división de la materia	245

5.3.3. Estructura del átomo. Electronegatividad. Propiedades periódicas	247
5.3.3.1. El átomo clásico. Espectros	248
5.3.3.2. Modelos cuánticos del átomo. Orbitales atómicos	253
5.3.3.3. Electronegatividad. Enlace químico	255
5.3.3.4. Propiedades periódicas. Tabla periódica	263
5.3.4. Estados macroscópicos de la materia.	269
5.3.4.1. El estado sólido. Punto de fusión.	270
5.3.4.2. El estado líquido. Viscosidad. Tensión superficial. Punto de ebullición.	271
5.3.4.3. El estado gaseoso. Teoría cinético-molecular. Cambios de estado.	275
5.3.5. Cálculos en las reacciones químicas.	280
5.3.5.1. Disoluciones. Unidades de medida.	282
5.3.5.2. Concepto de pH.	283
5.3.6. Química del Carbono.	287
5.3.6.1. Estructura y enlaces básicos del Carbono.	288
5.3.6.2. Isomería.	291
5.3.6.3. Grupos funcionales.	293
<b>CAPÍTULO 6. Materiales terrestres y procesos geológicos</b>	<b>295</b>
6.1. La Geología. Conceptos básicos.	297
6.1.1. Situación actual de la Geología.	298
6.1.2. Métodos básicos de investigación.	300
6.2. Estructura de la Tierra.	301
6.3. Materiales terrestres. Minerales. Rocas.	304
6.3.1. Minerales.	307
6.3.1.1. Cristales.	308
6.3.1.2. Propiedades de los minerales.	311
6.3.1.3. Clasificación de los minerales.	313
6.3.2. Rocas. Procesos geológicos internos.	318
6.3.2.1. Ciclo de las rocas.	319
6.3.2.2. Clasificación de las rocas.	320
6.4. Tectónica Global de Placas.	326
6.4.1. Antecedentes.	326
6.4.2. Tectónica Global de Placas.	327
6.4.2.1. Movimientos divergentes.	331
6.4.2.2. Movimientos convergentes.	332
6.4.2.3. Movimientos transformantes.	333
6.5. Procesos geológicos externos. Paisajes. Suelo.	334
6.5.1. Meteorización.	335
6.5.2. El suelo.	337

6.5.2.1. Estructura y componentes del suelo.	337
6.5.2.2. Tipos de suelo.	338
6.5.2.3. Evolución de los suelos.	339
6.5.3. El paisaje. Tipos de paisaje.	340
<b>CAPÍTULO 7. Los seres vivos y el ser humano</b>	<b>345</b>
7.1. Estudio de la biodiversidad.	349
7.1.1. Nomenclatura y taxonomía biológica.	349
7.1.2. Evolución, filogenia y cladística.	351
7.1.3. Evolución de la Sistemática a lo largo de la historia.	353
7.2. Descripción de la célula y sus componentes.	356
7.3. Células procariotas y eucariotas.	362
7.3.1. Origen de la célula eucariota. Teoría endosimbionte.	362
7.4. Los diferentes reinos en la actualidad.	365
7.4.1. Reino Mónera.	366
7.4.2. Reino Protista.	369
7.4.3. Reino Fungii.	370
7.4.4. Reino Plantae.	373
7.4.5. Reino Animalia.	377
7.5. Las funciones de nutrición en los seres vivos y el ser humano.	380
7.5.1. Reino Mónera.	382
7.5.2. Reino Protista.	382
7.5.3. Reino Fungii.	382
7.5.4. Reino Plantae.	382
7.5.5. Reino Animalia.	383
7.5.6. Aparato digestivo en el ser humano.	388
7.5.7. Aparato excretor en el ser humano.	389
7.6. Las funciones de relación en los seres vivos y en el ser humano.	390
7.6.1. Órganos de los sentidos en los distintos Reinos y su evolución.	392
7.6.2. Las funciones de reproducción en los seres vivos y en el ser humano.	400
7.6.2.1. Leyes de Mendel.	402
7.6.2.2. Generalidades sobre la reproducción sexual.	404
7.6.2.3. Reproducción en los distintos Reinos.	405
7.6.2.4. Aparato reproductor en el ser humano.	409
7.6.3. Relaciones intraespecíficas e interespecíficas en los seres vivos: dinámica de los ecosistemas.	411
7.6.3.1. Ecosistemas.	411
7.6.3.2. Relaciones intraespecíficas e interespecíficas en los seres vivos.	415
7.6.3.3. Dinamismo de un ecosistema en una tierra virgen.	416
7.6.3.4. La acción del ser humano en la biosfera.	418
7.7. Flora y fauna urbana.	422

7.7.1. Fauna urbana.	422
7.7.2. Flora urbana.	430
<b>CAPÍTULO 8. La historia de la Tierra y evolución de sus seres vivos</b>	<b>435</b>
8.1. Los fósiles: generalidades.	436
8.1.1. Algunas reacciones químicas de fosilización.	437
8.1.2. Valor cronológico de los fósiles.	438
8.1.3. Cronología geológica relativa y absoluta.	440
8.2. Breve síntesis de la historia de la Tierra y de sus seres.	441
8.3. Evolución de los seres vivos.	451
<b>ANEXOS</b>	<b>457</b>
Anexo I. Bibliografía/lecturas, revistas y enlaces interesantes.	459
Anexo II. Algunas constantes y parámetros útiles.	467
Anexo III. Breve glosario científico de base para el educador.	471
Anexo IV. Cronografía de las reuniones globales medioambientales.	535
Anexo V. Escenarios probables utilizados en el IPCC.	537
Anexo VI. Plan Estratégico para el Cambio Climático de Estados Unidos.	541