



SECCIÓN A. ASTRONOMÍA Y CIENCIAS DE LA TIERRA (ASTRONOMÍA, GEOLOGÍA)

Capítulo 1. Estrellas, galaxias y Universo	14
<i>El Universo y las radiaciones</i>	14
<i>Radiaciones invisibles</i>	15
1. El origen de las estrellas. El nacimiento de las estrellas	16
La producción de energía en las estrellas	17
2. La evolución de las estrellas. Evolución de las estrellas	18
Tipos de estrellas. Las enanas negras	19
3. La luz de las estrellas. Los espectros luminosos	20
El efecto Doppler. La detección de planetas extrasolares	21
4. Galaxias y cúmulos. Las galaxias	22
Las galaxias y los cúmulos se distancian	23
5. Cosmología. La evolución del Universo	24
El futuro del Universo	25
Herramientas para el trabajo científico: Análisis del efecto Doppler	26
Laboratorio: Simulación y estudio de la expansión del Universo. Obtención y análisis de espectros	27
Ciencia en práctica. Test de comprensión	28

Capítulo 2. Esferas terrestres e impacto ambiental	30
<i>El avance de la civilización y el impacto ambiental</i>	30
<i>El desafío tecnológico de las construcciones</i>	31
1. Esferas terrestres superficiales. Aire y agua. Esferas materiales. La biosfera, esfera de vida	32
El aire del planeta Tierra. El agua del planeta Tierra	33
2. La contaminación del aire y del agua. El uso del aire y los contaminantes atmosféricos. Deterioro de la capa de ozono	34
El agua como recurso	35
3. Interacciones entre esferas I: erupciones volcánicas y clima. Dinámica de las esferas terrestres. Características de la litosfera	36
El clima. Cambio climático global	37
4. Interacciones entre esferas II: suelos y ambientes agropecuarios. Las características del suelo. Meteorización y erosión	38
Los agroecosistemas. La lluvia ácida	39
5. Ambientes urbanos. Vida nómada, vida sedentaria. Organización y crecimiento de las ciudades. Componentes de una ciudad	40
Las ciudades como ambientes heterótrofos. Ciudades sostenibles	41
6. Problemáticas ambientales. El abastecimiento de agua. El tratamiento de las aguas residuales	42
Los espacios verdes. La problemática de la basura	43
Herramientas para el trabajo científico: Análisis de la producción de los residuos domiciliarios	44
Trabajo de campo: Fabricación de compost (reciclado de materia orgánica) y utilización en una huerta orgánica	45
Ciencia en práctica. Test de comprensión	46

Capítulo 3. Rocas, fósiles y tiempo geológico	48
<i>Las edades de la Tierra</i>	48
<i>Estudios del tiempo geológico</i>	49
1. Estructura y dinámica de la geosfera. La geosfera interior	50
Calor interno del planeta. Tectónica de placas y movimiento de las placas litosféricas	51
2. Rocas, minerales y ciclo petrogenético. La formación de las rocas. Erupciones volcánicas	52
Ciclos petrogenéticos. Minerales, componentes de las rocas	52
3. Fósiles. La naturaleza de los fósiles	53
Yacimientos y fósiles argentinos. Importantes museos del país	55
4. Estratigrafía, Tafonomía y Paleogeografía. Los estratos y la columna geológica	56
La Paleogeografía. Los estudios tafonómicos	57
5. La historia geológica y biológica en síntesis. El estudio geológico histórico	58
Preservaciones máximas y mínimas	59

INDICE TEMATICO

Herramientas para el trabajo científico: Métodos radiométricos	60
Trabajo de campo: Simulación de la desintegración radiactiva	61
Ciencia en práctica. Test de comprensión	62

SECCIÓN B. LOS SERES VIVOS Y EL AMBIENTE (BIOLOGÍA)

Capítulo 4. Las funciones celulares y el metabolismo	66
<i>Los microscopios más potentes</i>	<i>66</i>
<i>Dos medios para ingresar al mundo de la microscopia electrónica</i>	<i>67</i>
1. La estructura de la célula. Célula procariota y eucariota. Diferencias y similitudes entre células procariotas y eucariotas	68
> Diversidad de las células procariotas	69
2. Transporte pasivo, activo y de masas. La membrana plasmática. Transporte pasivo	70
Transporte activo. Transporte de masas	71
3. Las organelas y la compartimentalización celular. Estructura y función de una célula "animal"	72
Estructura y función de una célula "vegetal"	73
4. Los componentes de la materia viva. Bioelementos. Monómeros y polímeros. Glúcidos y lípidos	74
Proteínas. Ácidos nucleicos	75
5. Metabolismo. Características generales del metabolismo celular. Catabolismo y anabolismo	76
Nutrición y metabolismo	77
6. Respiración celular y fotosíntesis. La respiración celular	78
La fotosíntesis	79
Herramientas para el trabajo científico: Técnicas para la obtención de cortes delgados para microscopia	80
Taller: Construcción de un micrótopo manual y observación de cloroplastos	81
Ciencia en práctica. Test de comprensión	82

Capítulo 5. Herencia, reproducción y desarrollo en los seres vivos	84
<i>El estudio de la continuidad de la vida</i>	<i>84</i>
<i>Aplicaciones de la Ingeniería Genética</i>	<i>85</i>
1. Factores de la herencia y cruzamientos. Comienzos de la Teoría de la Herencia	86
Teoría Cromosómica de la Herencia. Terminología genética	87
2. ADN, genes y código genético. La intimidad de los genes y el ADN	88
Los ácidos ribonucleicos y el código genético	89
3. La mitosis, el ciclo celular y la reproducción asexual. La función de reproducción. La mitosis: reproducción a nivel celular	90
Cromosomas y cromatina. Las modalidades de la reproducción asexual	91
4. Reproducción sexual. Mecanismo de la meiosis y ciclos de vida. Características de la reproducción sexual. La fecundación y la meiosis	92
Ciclos de vida	93
5. Desarrollo embrionario. Características generales de la ontogenia. Del huevo a la gástrula	94
Dispersión de frutos y germinación. Ontogenia, morfogénesis y metamorfosis	95
Herramientas para el trabajo científico: Organización del conocimiento y construcción de tablas analíticas	96
Trabajo de campo: Estudio de la germinación y del poder germinativo	97
Ciencia en práctica. Test de comprensión	98

Capítulo 6. Ecosistemas, ecorregiones y biodiversidad	100
<i>Los ambientes de la biosfera</i>	<i>100</i>
<i>Estimación de la biodiversidad</i>	<i>101</i>
1. Estructura de los ecosistemas y flujo de la energía. Especie, hábitat y nicho ecológico. Biotopo, biocenosis y bionomía	102
Flujo de la energía	103

2. Dinámica de los ecosistemas y ciclos de la materia. Ciclos de la materia. Estado de equilibrio dinámico	104
Flujo de información y comportamiento. Sucesión ecológica	105
3. La biodiversidad y las ecorregiones planetarias. La biosfera y los tipos de biodiversidad	106
Variedad de ecorregiones y su biodiversidad	107
4. Nomenclatura y catalogación de especies. Biodiversidad como recurso. Áreas protegidas	108
La nomenclatura biológica	109
5. Taxonomía y sistemática: análisis de la biodiversidad. Categorías taxonómicas	110
Práctica sistemática	111
Herramientas para el trabajo científico: Construcción de un cladograma	112
Trabajo de campo: Estudio de adaptaciones	113
Ciencia en práctica. Test de comprensión	114

Capítulo 7. Origen, evolución y extinción de la vida	116
Análisis del parentesco de los seres vivos	116
Pruebas de la evolución	117
1. Generación espontánea e ideas sobre el origen de la vida. Antecedentes del espontaneísmo. Las primeras objeciones al espontaneísmo	118
El final de la controversia espontaneísta-antiespontaneísta	119
2. Teorías modernas acerca del origen de la vida. Primeros indicios de la vida en el planeta Tierra. El caldo primordial y los monómeros orgánicos	120
La polimerización de los monómeros. La formación de los protobiontes	121
3. De Aristóteles a Darwin (los antecedentes evolutivos). Creacionismo, fijismo y evolucionismo. Las ideas de Buffon, Lamarck y Cuvier	122
El darwinismo	123
4. Teoría sintética y evolucionismo moderno. La Teoría Sintética de la Evolución	124
La Genética de poblaciones. Interacciones y fuerzas selectivas	125
5. Los grandes hitos de la evolución. La vida unicelular procariota y eucariota	126
Evolución de los organismos pluricelulares	127
6. Evolución del hombre. Estudios paleoantropológicos	128
Especies y primeras culturas humanas. Características anatómicas y culturales de las especies evolucionadas de <i>homo</i>	129
7. El papel de la extinción. Microevolución y megaevolución. Catastrofismo y uniformismo. Extinción masiva y extinción gradual	130
Evolución gradual y saltatoria. La extinción como episodio evolutivo	131
Herramientas para el trabajo científico: Interpretación del equilibrio génico y de los gráficos de selección	132
Taller: simulación lúdica del proceso evolutivo en una población natural	133
Ciencia en práctica. Test de comprensión	134

SECCIÓN C. EL SER HUMANO: ESTRUCTURA Y FUNCIÓN (BIOLOGÍA)

Capítulo 8. Reproducción y desarrollo en el ser humano	138
Tecnología médica y continuidad de la vida	138
Avances en fertilidad y reproducción	139
1. La reproducción humana. Sistema reproductor masculino. Características generales de la reproducción humana: la gametogénesis	140
Sistema reproductor masculino	141
2. Sistema reproductor femenino y ciclo menstrual. Características del sistema genital femenino	142
Ciclo sexual de la mujer	143
3. Genoma y cariotipo humanos. Desarrollo embrionario. Cariotipo y genoma humano. Fecundación y embarazo	144
Embriología o Biología del desarrollo	145
4. Parto y cuidados del recién nacido. El parto. La interrupción del embarazo y los embarazos múltiples	146
Características de los neonatos. Cuidados básicos del recién nacido	147
Herramientas para el trabajo científico: Representación de una variación	148

INDICE TEMATICO

Laboratorio: Estudio del desarrollo embrionario en un pollo (como comparación de un estudio médico en embriones humanos)	149
Ciencia en práctica. Test de comprensión	150

Capítulo 9. Sistema nervioso. Receptores y efectores	152
<i>El estudio de la coordinación neuronal y humoral</i>	152
<i>Métodos de estudio de la función de coordinación</i>	153
1. Histología y fisiología neuronales. Estructura y función de las neuronas: Las células de la glía y la vaina de mielina	154
La transmisión del impulso nervioso. La sinapsis.	155
2. Estructura general del sistema nervioso y órganos del encéfalo. El control nervioso	156
El encéfalo	157
3. Cerebro, médula espinal y nervios. La estructura cerebral	158
La médula espinal y los nervios. Función del SNS y acto reflejo. Función del SNA	159
4. Sistema sensorial y osteoartromuscular. Estímulos y respuestas. Clasificación de los receptores externos	160
Clasificación de receptores internos. Acción muscular	161
5. Glándulas endocrinas. Hipotálamo e hipófisis. Clasificación de las glándulas	162
Hipotálamo e hipófisis	163
6. Otras importantes glándulas endocrinas. Distribución de las glándulas endocrinas: Glándulas suprarrenales o adrenales	164
Tiroides y paratiroides. Principales glándulas anficrinas	165
Herramientas para el trabajo científico: Estudio de reflejos y circuitos de control	166
Trabajo de campo: Observación del reflejo fotomotor. Representación gráfica de circuitos de control	167
Ciencia en práctica. Test de comprensión	168

Capítulo 10: Inmunología y salud. Drogadependencias	170
<i>Enfermedades y medicamentos</i>	170
<i>La industria farmacéutica</i>	171
1. Vías de ingreso de las toxas. Barreras primarias y secundarias. Las vías de ingreso de las toxas. Las defensas del organismo. Las puertas cerradas: barreras primarias	172
Las barreras secundarias. El proceso inflamatorio	173
2. Barreras terciarias. El sistema inmunitario. El dúo antígeno-anticuerpo y la respuesta inmune	174
Inmunidad natural y vacunas	175
3. Alteraciones del sistema inmunitario. Las alergias. Trasplante y rechazo de órganos y tejidos	176
Enfermedades autoinmunitarias. El sida. Tumores y neoplasias	177
4. Drogadependencias. Las drogas y la adicción. Tipos de drogas	178
Los efectos del tabaquismo. Los efectos del alcoholismo	179
Herramientas para el trabajo científico: Análisis de sangre y de las transfusiones sanguíneas	180
Investigación: Investigación sobre filtros solares	181
Ciencia en práctica. Test de comprensión	182

ENCIA DE PRODUCCIÓN ARGENTINA

<i>Presentación</i>	184
<i>Virpi Niemela. Estudios estelares</i>	186
<i>Juan Carlos Forte. Cúmulos Globulares</i>	187
<i>Jorge Eduardo Codignotto. Impacto del cambio climático global</i>	188
<i>José María Delfino. Tras la estructura de las proteínas</i>	189
<i>Jorge Blaquier. Estudios de fertilidad</i>	190
<i>Armando J. Parodi. Construcción de glucoproteínas</i>	191
<i>José Latorre. El virus de la oftosa</i>	192
<i>Leonardo Fainboim. La Inmunogenética</i>	194
<i>Enrique T. Segura. Transporte intracelular</i>	195
<i>Juan Alejandro Vidal. El tambo farmacéutico y la hormona de crecimiento</i>	196
<i>El estudio de las Ciencias de la Tierra y de la vida en la República Argentina</i>	273



SECCIÓN D. LA MATERIA Y LA ENERGÍA I (FÍSICA)

Capítulo 11. La energía	200
<i>La energía nuclear</i>	200
<i>Las aplicaciones de la energía nuclear</i>	201
1. La energía. Las formas de energía. Energía cinética. Energía térmica	202
Energía radiante. Energía de masa	203
2. Energías potenciales. Conservación de la energía. Energía potencial. Energía potencial elástica. Energía potencial gravitatoria. Energía potencial eléctrica	204
Energía química. Principio de Conservación de la Energía	205
3. Energía nuclear. La fisión nuclear	206
La fusión nuclear	207
4. Trabajo y energía mecánica. Trabajo y energía	208
Los sistemas conservativos. Los sistemas no conservativos	209
5. Transformación de la energía y potencia. Transformación de energía mecánica en calor. Eficiencia de las transformaciones de energía	210
Potencia	211
Problemas modelo	212
Problemas propuestos	213
Herramientas para el trabajo científico: Equivalencias de unidades	214
Taller: Reconocimiento de algunas formas de aprovechar la energía contenida en los vegetales	215
Ciencia en práctica. Test de comprensión	216
Capítulo 12. Las fuerzas y las máquinas	218
<i>La importancia de las herramientas y las máquinas</i>	218
<i>Las máquinas</i>	219
1. El movimiento. Las leyes de Newton. Primera Ley de Newton	220
Segunda Ley de Newton. Tercera Ley de Newton	221
2. Las fuerzas y el equilibrio. Fuerzas y Estática	222
El equilibrio y el plano inclinado	223
3. Las palancas, el torno y la polea. Palancas	224
El torno. La polea o roldana	225
4. Aplicaciones en las máquinas. La rueda y el eje. El engranaje	226
Diversidad de engranajes y sus aplicaciones	227
Problemas modelo	228
Problemas propuestos	229
Herramientas para el trabajo científico: Suma de fuerzas concurrentes y descomposición de fuerzas	230
Taller: Construcción y uso de una balanza	231
Ciencia en práctica. Test de comprensión	232
Capítulo 13. La energía de la luz y de otras ondas	234
<i>La energía del Sol</i>	234
<i>Algunos efectos y usos de las radiaciones</i>	235
1. Las ondas. Tipos de ondas. ¿Qué es una onda?	236
Ondas periódicas	237
2. Las ondas electromagnéticas. Origen de las ondas electromagnéticas	238
Transmisión de las ondas	239
3. Interferencia y difracción. Superposición de ondas	240
Difracción. Difracción de ondas electromagnéticas	241
4. Las ondas electromagnéticas y los materiales. El efecto fotoeléctrico y los fotones	242
Temperatura y radiación	243
Problemas modelo	244

ÍNDICE TEMÁTICO

Problemas propuestos	245
Herramientas para el trabajo científico: Telecomunicaciones y determinación del tamaño de las antenas	246
Taller: Construcción de un panel o generador fotovoltaico	247
Ciencia en práctica. Test de comprensión	248

Capítulo 14. Electromagnetismo	250
<i>La transmisión de la información</i>	<i>250</i>
<i>Los medios electrónicos de comunicación</i>	<i>251</i>
1. Electricidad y magnetismo. Corriente, tensión y resistencia eléctrica. Corriente continua y corriente alterna	252
Los campos eléctricos. Inducción electromagnética	253
2. Circuitos de corriente alterna. Componentes principales de un circuito en corriente alterna	254
Circuitos RLC en serie. Circuitos RLC en paralelo	255
3. Aplicaciones de la inducción magnética. La dinamo. El generador eléctrico	256
Los transformadores. Los motores eléctricos	257
4. La electricidad y el magnetismo aplicados. Circuitos electrónicos. Superconductores	258
Medios de transporte por levitación magnética	259
Problemas modelo	260
Problemas propuestos	261
Herramientas para el trabajo científico: Análisis de diodos y rectificadores de señales	262
Taller: Construcción de una rueda hidroeléctrica	263
Ciencia en práctica. Test de comprensión	264

CIENCIA ARGENTINA EN ACCIÓN

<i>Presentación</i>	<i>266</i>
<i>Marta Graciela Rovira. Estudio de las radiaciones solares</i>	<i>268</i>
<i>Luis Di Benedetto. Innovación y tecnología en telecomunicaciones</i>	<i>269</i>
<i>Armando De Giusti. El multiprocesamiento de la información</i>	<i>270</i>
<i>Juan Carlos Muzzio. Interacciones galácticas. Avances en Astrofísica</i>	<i>272</i>
<i>El estudio de la Física en la República Argentina</i>	<i>273</i>

SECCIÓN D. LA MATERIA Y LA ENERGÍA II (QUÍMICA)

Capítulo 15. La estructura de la materia	274
<i>Tras la búsqueda de los átomos</i>	274
<i>La intimidad de la materia</i>	275
1. El descubrimiento de la estructura atómica. Modelo atómico de Thomson. Modelo atómico de Rutherford	276
De Rutherford a Bohr. Modelo de Bohr	277
2. La caracterización del átomo y los números cuánticos. El Principio de incertidumbre. El átomo cuántico	278
Problemas modelos y para resolver	279
3. El ordenamiento periódico. Tabla periódica moderna	280
Tabla periódica y configuración electrónica	281
4. Propiedades periódicas y magnitudes moleculares. Algunas propiedades periódicas	282
Magnitudes atómico-moleculares. Masa atómica y masa molecular relativas. El mol	283
5. Las reacciones nucleares. El descubrimiento de los rayos X. Becquerel y la radiactividad	284
Distintos tipos de radiactividad. Las desintegraciones.	285
Herramientas para el trabajo científico: Análisis de orbitales	286
▶ Taller: Construcción de un modelo de orbitales	287
Ciencia en práctica. Test de comprensión	288
Capítulo 16. La energía y las uniones químicas	290
<i>Uniones con nuevas propiedades</i>	290
<i>Características de los semiconductores. Características de los superconductores</i>	291
1. Naturaleza del enlace químico. La unión química: átomos y iones en busca de estabilidad. La Regla del Octeto.	292
Electronegatividad y uniones químicas. Representaciones de Lewis. Clasificación de las uniones químicas	293
2. La unión iónica. Iones que se unen. Propiedades de los compuestos iónicos	294
Problemas modelo y para resolver	295
3. Unión metálica y propiedades de los metales. Características del enlace metálico	296
Aleaciones y superaleaciones. Acero inoxidable. Superaleaciones de aluminio y níquel. Aleaciones de titanio y aluminio. Aleaciones superconductoras	297
4. El enlace covalente. El enlace covalente y las sustancias moleculares. Representaciones de Lewis y fórmulas desarrolladas	298
Problemas modelo y para resolver	299
5. Las fuerzas intermoleculares. Polaridad de un enlace y de una molécula. Dipolos permanentes y dipolos transitorios	300
Fuerzas intermoleculares	301
Herramientas para el trabajo científico: Determinación de geometrías moleculares	302
▶ Taller y laboratorio: Construcción de modelos moleculares. Determinación de la solubilidad y su relación con la estructura molecular	303
Ciencia en práctica. Test de comprensión	304
Capítulo 17. Industria, ambiente y reacciones químicas	306
<i>Del fuego a las pilas</i>	306
<i>El dominio de la energía</i>	307
1. Las reacciones químicas y la energía. Reacciones exotérmicas y reacciones endotérmicas. Energía de activación	308
Velocidad de las reacciones químicas. La concentración. La superficie de contacto. La temperatura. Los catalizadores	309
2. Tipo de reacciones químicas. Las reacciones no son todas iguales. Reacción de combinación. Reacción de descomposición. Reacción de desplazamiento o sustitución	310
Reacciones de óxido-reducción. Reacciones entre ácidos y bases: la neutralización. El pH.	311
3. Las pilas y las baterías. La pila de Volta. Pila de Daniell	312
Las pilas y las baterías en la actualidad. Pila seca y pila alcalina. Acumulador de plomo	313
4. Química ambiental. La industria y el ambiente. La contaminación	314

ÍNDICE TEMÁTICO

Contaminación fotoquímica. La capa de ozono	315
5. Cálculos de una reacción. La Estequiometría. El reactivo limitante	316
Problemas modelo y para resolver	317
Herramientas para el trabajo científico: Identificación de sustancias ácidas, básicas y neutras	318
Laboratorio: Obtención y reconocimiento de ácidos y bases. Reacciones de neutralización	319
Ciencia en práctica. Test de comprensión	320

Capítulo 18. Los compuestos del carbono y las biomoléculas	322
<i>El desarrollo de la Química orgánica</i>	322
<i>Análisis de los compuestos orgánicos</i>	323
1. La química del carbono. Compuestos hidrocarbonados. De la naturaleza al laboratorio. El carbono: un átomo con su propia química. Los hidrocarburos, una variedad de compuestos del carbono	324
Hidrocarburos saturados: los alcanos. Hidrocarburos insaturados: los alquenos y los alquinos. El nombre indica su tamaño y características	325
2. Funciones oxigenadas y nitrogenadas. Otros compuestos del carbono. Los alcoholes. Los aldehídos y las cetonas	326
Los ácidos carboxílicos. Los ésteres y los éteres. Las aminas y amidas	327
3. Análisis cualitativo y análisis cuantitativo. Análisis cualitativo: reconocimiento de hidrógeno y carbono. Análisis cuantitativo	328
Problemas modelo y para resolver	329
4. Biomoléculas I: los glúcidos. Glúcidos o hidratos de carbono. Monosacáridos. Disacáridos	330
Polisacáridos. La glucosa: el "combustible celular"	331
5. Biomoléculas II: las proteínas y los lípidos. Las proteínas y los aminoácidos. Funciones y estructuras de las proteínas	332
Los lípidos. Los triglicéridos. Lípidos compuestos. El colesterol "malo" y el colesterol "bueno"	333
6. Biomoléculas III: los ácidos nucleicos y las vitaminas. Los ácidos nucleicos. Ácidos desoxirribonucleicos (ADN)	334
Ácidos ribonucleicos (ARN). Las vitaminas	335
Herramientas para el trabajo científico: Análisis elemental cualitativo	336
Laboratorio: Reconocimiento de hidrógeno y carbono. Reconocimiento de enlaces dobles	337
Ciencia en práctica. Test de comprensión	338

<i>Daniel Bes. La energía nuclear y sus aplicaciones</i>	342
<i>Pedro Francisco Aramendia. La Fotoquímica</i>	344
<i>César Alfredo Barbero. Los polímeros conductores y las polianilinas</i>	346
<i>El estudio de la Química en la República Argentina</i>	347