

Índice



UNIVERSIDAD NACIONAL DE ENTRE RÍOS
FACULTAD DE INGENIERÍA
CENTRO DE MEDIOS
BIBLIOTECA

3628

Prólogo	17	2. Agua	55
Introducción	22	Agua y enlace de hidrógeno	55
El camino a la teoría de la evolución	23	Tensión superficial. Capilaridad e imbibición	
La evolución antes de Darwin. Edad de la tierra. El registro fósil. Catastrofismo. Las teorías de Lamarck		Agua y temperatura	57
Desarrollo de la teoría de Darwin	28	Calor específico del agua. Calor de vaporización. Congelación. ENSAYO: <i>Ciclo estacional de un lago</i>	
La tierra tiene una historia. El viaje del <i>Beagle</i> . La teoría darwiniana. ENSAYO: <i>La larga demora de Darwin</i>		Agua como disolvente	63
Desafíos a la teoría de la evolución	32	Ionización del agua: ácidos y bases	63
La índole de la ciencia. ENSAYO: <i>Algunos comentarios sobre ciencia y hombres de ciencia</i> . ENSAYO: <i>El paradigma evolucionista</i>		Ácidos y bases fuertes y débiles. Escala pH. Búffers. ENSAYO: <i>Lluvia ácida</i>	
La ciencia como proceso	35	Ciclo del agua	68
Lecturas adicionales sugeridas	36	Resumen	69
I		3. Moléculas orgánicas	71
Biología de las células	37	Papel central del carbono	71
1		La cadena de carbonos. ENSAYO: <i>¿Por qué no silicio?</i> Grupos funcionales. Cuatro moléculas representativas. El factor energético. ENSAYO: <i>Modelos moleculares</i>	
La unidad de la vida	37	Carbohidratos: Azúcares y polímeros de los azúcares	78
1. Átomos y moléculas	39	Monosacáridos: energía lista para sistemas vivientes. Disacáridos: formas de transporte. Polisacáridos de reserva. Polisacáridos estructurales. ENSAYO: <i>¿Por qué es dulce el azúcar?</i>	
ENSAYO: <i>Los signos de vida</i>		Lípidos	83
Átomos	42	Grasas y aceites: energía almacenada. Azúcares, grasas y calorías. Aisladores y amortiguadores. Fosfolípidos. Ceras. Colesterol y otros esteroides	
Isótopos. Modelos de estructura atómica		Proteínas	87
Electrones y energía	44	Aminoácidos: unidades estructurales de las proteínas. Niveles de organización proteica. Usos estructurales de las proteínas. Hemoglobina como ejemplo de especificidad. ENSAYO: <i>Determinación de la secuencia de aminoácidos de una proteína</i>	
Distribución de los electrones			
Enlaces y moléculas	47		
Enlaces iónicos. Enlaces covalentes			
Reacciones químicas	51		
ENSAYO: <i>Niveles de organización</i> . Tipos de reacciones			
Elementos de importancia biológica	51		
ENSAYO: <i>Niveles de organización</i>			
Resumen	53		

Resumen	96	2	
4. Células: introducción	101	Energética	185
Teoría celular	101	8. Flujo de energía	187
Invalidación de la generación espontánea ..	102	Leyes de la termodinámica	187
El comienzo de la vida	103	Primera ley. ENSAYO: $E = mc^2$. Segunda ley. Los sistemas vivientes y la segunda ley	
ENSAYO: <i>El origen de la tierra</i> . Las primeras células. ¿Por qué en la tierra?		Oxidación-reducción	193
Heterótrofos y autótrofos	108	Metabolismo	194
Procariotas y eucariotas	109	Enzimas	195
Origen de la multicelularidad		Estructura y función de las enzimas. ENSAYO: <i>La larga muerte del vitalismo</i> . Cofactores de la acción enzimática. Efectos de la temperatura y del pH. Vías enzimáticas. ENSAYO: <i>Auxotrofos</i> . Regulación de la actividad enzimática. ENSAYO: <i>A algunos les gusta el frío</i>	
Visión del mundo celular	113	ATP, moneda energética de la célula	209
Tipos de microscopios. Preparación de los especímenes. Observación de células vivas		ATP en acción	
Resumen	121	Resumen	212
5. Cómo están organizadas las células	124	9. Cómo producen ATP las células: glucólisis y respiración	215
Tamaño y forma de la célula	124	Bosquejo de la oxidación de la glucosa	216
Organización subcelular	125	Glucólisis	217
Arquitectura de la célula	127	Resumen de la glucólisis	
Membrana celular. Pared celular. Núcleo. Citoplasma		Vías anaerobias	219
Algunos orgánulos importantes	136	Respiración	222
Ribosomas. Retículo endoplásmico. Cuerpos de Golgi. Lisosomas. Peroxisomas. Mitochondrias. Plástidos		Paso preliminar: la oxidación del ácido pirúvico. ENSAYO: <i>Disección de la célula</i> . Ciclo de Krebs. Transporte de electrones. Mecanismo de la fosforilación oxidativa: quimiosmosis. Control de la fosforilación oxidativa	
Cómo se mueven las células	141	Rendimiento energético total	230
Proteína muscular. Cilias y flagelos. Cuerpos basales y centriolos. Flagelos bacterianos		Otras vías catabólicas	234
Cómo se comunican las células	147	Biosíntesis	234
Uniones intercelulares. Comunicación química		ENSAYO: <i>Etanol, NADH y el hígado</i>	
Resumen	149	Resumen	237
6. Cómo entran y salen sustancias de las células	154	10. Fotosíntesis, luz y vida	239
Estructura de la membrana celular	154	ENSAYO: <i>La hipótesis de Van Niel</i>	
Movimiento de agua y solutos	156	Naturaleza de la luz	241
Flujo global. Difusión. Ósmosis		Eficiencia de la luz	
Transporte a través de membranas celulares	162	Clorofila y otros pigmentos	243
La bomba de sodio-potasio		Membranas fotosintéticas: el tilacoide	246
Endocitosis y exocitosis	166	Estructura del cloroplasto	
Resumen	167	Etapas de la fotosíntesis	248
7. Cómo se dividen las células	171	Reacciones que captan energía	251
División celular en los procariotas	172	Fotosistemas. Reacciones de atrapamiento de la luz. ENSAYO: <i>Fotosíntesis sin clorofila</i> . Flujo cíclico de electrones. Fosforilación fotosintética.	
División celular en los eucariotas	172	Reacciones fijadoras de carbono	255
El ciclo celular	172	Ciclo de Calvin: vía de tres carbonos. Vía de cuatro carbonos	
Mitosis	175	Productos de la fotosíntesis	259
Fases de la mitosis. El huso. Los centriolos		ENSAYO: <i>El ciclo del carbono</i>	
Citocinesis	180		
Resumen	182		
Lecturas adicionales sugeridas	183		



Resumen	259	Recombinación. ENSAYO: <i>Gatos barcos, cuerpos de Barr y la hipótesis de Lyon</i>	
Lecturas adicionales sugeridas	263	Mapeo del cromosoma	305
3		Cromosomas gigantes	306
Genética	265	Resumen	308
11. En el jardín de un monasterio: el comienzo de la genética	267	14. El camino a la doble hélice	311
Antiguas ideas sobre la herencia	267	Química de la herencia	311
Los primeros experimentos	268	El lenguaje de la vida	
Herencia por mezcla	269	La pista del ADN	312
Las contribuciones de Mendel	270	El factor transformador. La naturaleza del ADN. Los experimentos con bacteriófagos. Evidencias adicionales del ADN. La hipótesis se confirma	
El principio de segregación. Principio de la distribución independiente. ENSAYO: <i>Mendel y las leyes del azar</i> . Influencia de Mendel		El modelo de Watson-Crick	318
Resumen	278	Los datos conocidos. Construcción del modelo	
12. Meiosis y reproducción sexual	280	Replicación del ADN	322
Haploide y diploide	280	ENSAYO: <i>¿Quién habría podido descubrirlo?</i> . Una confirmación. Mecanismo de la replicación del ADN. Energética de la replicación del ADN	
Meiosis y ciclo vital	280	El ADN como portador de información ...	327
Meiosis y mitosis	281	Resumen	327
Fases de la meiosis	283	15. El código y su traducción	329
Meiosis en la especie humana		Genes y proteínas	329
La citología y la genética se unen: hipótesis de Sutton	286	Un gen, una enzima. Estructura de la hemoglobina. La cubierta viral	
ENSAYO: <i>Consecuencias de la reproducción sexual</i>		El código genético	330
Resumen	291	El código es un triplete	
13. Genes y cromosomas	294	Los ARN	331
Ampliación del concepto del gen	294	Síntesis del ARN	
Interacciones de los genes. Mutaciones. Herencia poligénica y pleiotropía. Alelos múltiples		Síntesis proteica	333
Cromosomas y genes	299	Descifrando el código	337
Determinación del sexo		Reconsideración de la hemoglobina. ENSAYOS: <i>El bacteriófago $\phi\chi 174$ viola las reglas</i>	
La edad de oro de la Drosophila	301	Regulación de la síntesis proteica	338
Características ligadas al sexo. Ligamiento.		El operón <i>lac</i>	
		Resumen	342

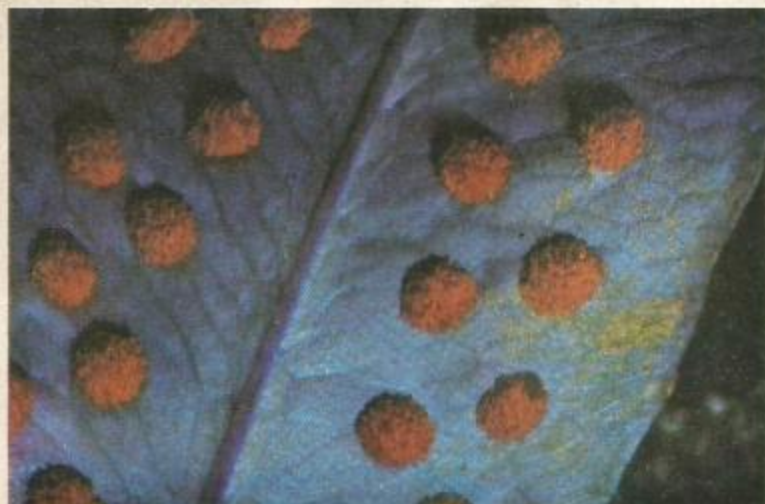


16. ADN recombinante	345	Rasgos hereditarios ligados al sexo	390
El cromosoma bacteriano	345	Ceguera para los colores. Hemofilia	
Plásmidos y conjugación	345	Mapeo de los cromosomas humanos	391
Plásmido F. Plásmidos R		Células híbridas murinas - humanas. Son-	
Virus y transducción	349	das radiactivas	
Temperanza y lisogenia. Transducción. In-		Errores innatos del metabolismo	393
troducción de lambda		Fenilcetonuria. Enfermedad de Tay-Sachs	
Elementos genéticos móviles	353	Hemoglobinas	395
Secuencias de inserción. Transposones		Trascendencia médica de las técnicas de	
Enzimas de restricción	355	ADN recombinante	396
Algunos trucos del oficio	357	Diagnóstico prenatal de las enfermedades	
Clonación del ADN. Secuenciación del		genéticas. Genes diseñadores. Terapia ge-	
ADN. Técnicas de hibridación		nética	
Resumen	360	Resumen	401
		Lecturas adicionales sugeridas	402
17. El cromosoma eucariótico	362	II	
Observaciones citológicas	362	Biología de los organismos	405
Nucléolo		4	
Proteínas cromosómicas	364	La diversidad de la vida	405
Hélice del ADN y proteínas. Nucleosoma.		19. Clasificación de los organismos ...	407
Proteínas cromosómicas y regulación gé-		¿Qué es una especie?	407
ADN del cromosoma eucariótico	367	Designación de las especies	
Replicación del ADN. Clases de ADN. Ge-		Taxonomía	410
nes múltiples. ENSAYO: <i>La célula totipoten-</i>		Sistemática	411
te. Amplificación génica. La familia de la		Homología y filogenia. El ideal monofilé-	
hemoglobina. Intrones y exones. Genes sal-		tico	
tarines. Cassettes que determinan el sexo en		Métodos taxonómicos	413
levaduras. Formación de anticuerpos. Ge-		Nuevas metodologías. Algunos criterios.	
nes que causan cáncer		ENSAYO: <i>Cómo se elabora un cladograma</i>	
El ADN de las mitocondrias	381	Una cuestión de reinos	422
Resumen	382	Resumen	425
18. Genética humana	384	20. Procariotas	428
Cariotipo humano	385	Clasificación de los procariotas	429
ENSAYO: <i>Preparación de un cariotipo</i>		La célula procariótica	431
Anormalidades cromosómicas	385	Citoplasma. Membrana celular. Pared celu-	
Síndrome de Down. Anormalidades de los		lar. Flagelos y pelos	
cromosomas sexuales. Deleciones cromo-			
sómicas. Amniocentesis			

Leopardo



Diversidad de formas	433	cota. División Zygomycota. División Ascomycota. División Basidiomycota. División Deuteromycota	
Tipos de movilidad	437		
Reproducción y formas de reposo	437	Relaciones simbióticas de los hongos	491
ENSAYO: <i>Respuestas sensoriales en los bacterios</i>		Líquenes. ENSAYO: <i>Hongos depredadores</i> .	
Nutrición procariótica	440	Micorrizas	
Heterótrofos. Quimioautótrofos. Procariotas fotosintéticos		Resumen	495
Virus: un caso aparte	443	23. Plantas	497
Estructura de los virus. Origen de los virus		Transición a la tierra	497
Viroides: simplicidad máxima	446	El alga ancestral. La planta ancestral	
Microorganismos y ecología humana	447	Clasificación de las plantas	501
Simbiosis. Cómo enferman los microbios.		División Bryophyta: musgos, anthoceros y hepáticas	502
Prevención y control de las enfermedades infecciosas		Reproducción de las briofitas	
Resumen	449	Plantas vasculares: introducción	504
21. Protistas	451	Acontecimientos evolutivos en las plantas vasculares	
Evolución de los protistas	451	Plantas vasculares sin semillas	505
Clasificación de los protistas		División Pterophyta: helechos	
Algas	455	Plantas con semillas	509
Características de las algas. División euglenofitas: euglenoides. División crisofitas: diatomeas y algas pardas doradas. División pirrofitas: algas de fuego. División clorofitas: algas verdes. División feofitas: algas pardas. División rodofitas: algas rojas		Gimnospermas. ENSAYO: <i>Plantas del período carbonífero</i> . Angiospermas: plantas con flores	
Mohos mucilaginosos	468	Resumen	522
Protozoarios	469	24. Reino animal I: introducción a los invertebrados	527
Filo Mastigophora. Filo Sarcodina. Filo Ciliophora. ENSAYO: <i>Evolución de la mitosis</i> .		La diversidad de animales	527
Filo Opalinida. Filo Sporozoa		Origen y clasificación de los animales	529
Pautas de comportamiento de los protistas	476	Filo Porifera: esponjas	529
Evitación en <i>Paramecium</i>		Reproducción en las esponjas	
Resumen	478	Filo Mesozoa	533
22. Hongos	481	Animales con simetría radial	533
Reproducción en los hongos	482	Filo Cnidaria. ENSAYO: <i>El arrecife de coral</i> . Filo Ctenophora	
Clasificación de los hongos	483	Animales con simetría bilateral: introducción	541
Características de los hongos	484	Filo Platyhelminthes: vermes planos	542
División Chytridiomycota. División Oomy-		Clase Turbellaria. Clase Trematoda y Cestoda	



Otros acelomados	546	26. Reino animal III: artrópodos	577
Filo Gnathostomulida. ENSAYO: <i>La política de la esquistosomiasis</i> . Filo Rhynchocoela		Características de los artrópodos	577
Seudocelomados	550	Exoesqueleto. Rasgos internos. Sistema nervioso de los artrópodos	
Filo Nematoda. Filos menores de pseudocelomados		Subdivisiones del filo	580
Resumen	553	Quelicerados. Mandibulados acuáticos: clase Crustacea. Mandibulados terrestres: miriápodos. Mandibulados terrestres: clase Insecta	
25. Reino animal II: los celomados protostomados	555	Razones del éxito de los artrópodos	591
Filo Mollusca: moluscos	556	Sentidos y comportamiento de los artrópodos. ENSAYO: <i>Luz de luciérnaga: Publicidad, advertencia y trampa</i>	
Características de los moluscos. Clases menores de moluscos. Clase Bivalvia. Clase Gastropoda. Clase Cephalopoda. ENSAYO: <i>Comportamiento del pulpo</i> . Afinidades evolutivas de los moluscos		Resumen	600
Filo Annelida: vermes segmentados	566	27. Reino animal IV: deuterostomados	602
Clase Oligochaeta: lombriz de tierra. Clase Polychaeta. Clase Hirudinea		Filo Echinodermata: animales de piel espinosa	602
Filos menores de protostomados	571	Clase Asteroidea: estrella de mar. Otros equinodermos	
Lofoforados	574	Filo Chaetognatha: gusanos saeta	605
Resumen	575		



Filo Hemichordata: gusanos bellota	605	Crecimiento secundario	665
Filo Chordata: cefalocordados y urocordados	606	ENSAYO: <i>El registro de los anillos</i>	
Filo Chordata: vertebrados	608	Reproducción asexual	670
Clase Agnatha, Chondrichthyes y Osteichthyes: peces. Clase Amphibia. Clase Reptilia. Clase aves. Clase mamíferos		Resumen	671
Resumen	619	30. Sistemas de transporte en las plantas	675
Lecturas adicionales sugeridas	620	Movimiento del agua y de las sales minerales	675
5		Transpiración. Absorción de agua. Teoría de cohesión-tensión. Factores que influyen en la transpiración. Requerimientos minerales de las plantas. Absorción de minerales. Función de los minerales. ENSAYO: <i>Halófitas: ¿un recurso del futuro?</i>	
Biología vegetal	623	Movimiento de azúcares: translocación	631
28. La planta: introducción	625	Evidencias del floema. ENSAYO: <i>Trazadores radiactivos en la investigación botánica</i> . Hipótesis de presión-flujo	
El cuerpo de la planta	625	Suelos y nutrición vegetal	688
Hojas	628	Simbiosis y nutrición vegetal	690
Estructura de la hoja. Adaptaciones y modificaciones de la hoja. ENSAYO: <i>Plantas carnívoras</i>		Micorrizas. Rizobios y fijación del nitrógeno	
El tallo	631	Resumen	692
Estructura del tallo. Adaptaciones especiales de los tallos		31. Hormonas y regulación del crecimiento de las plantas	695
Raíces	638	Auxinas	696
Estructura de la raíz. Patrones de crecimiento radical. Adaptaciones especiales de las raíces		Mecanismo de acción de la auxina. Dominancia apical y otros efectos auxínicos. Auxinas sintéticas	
Adaptaciones a los cambios del clima	641	Citocininas	697
Anuales, bienales y perennes		Respuestas a combinaciones de citocinina y auxina. Otros efectos de las citocininas	
Resumen	644	Giberelinas	699
29. Reproducción, desarrollo y crecimiento de la planta	646	Giberelinas y germinación de las semillas	
La flor	646	Etileno	701
El grano de polen	648	Etileno y abscisión de las hojas	
Fecundación	649	Ácido abscísico	703
El embrión	653	Control hormonal de la floración	703
La semilla y el fruto	653	Resumen	704
Tipos de frutos. Estado de latencia de la semilla. ENSAYO: <i>El soporte de la vida</i>		32. Respuestas de las plantas a los estímulos	707
Crecimiento primario	661		
Crecimiento primario de la raíz. Crecimiento primario del vástago. ENSAYO: <i>Por qué crece la gramínea</i>			

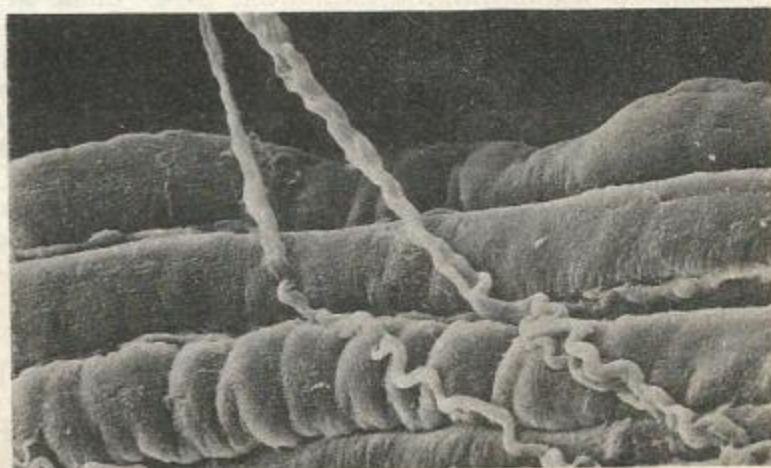


Flores de arándano

Fototropismo	707	Principales glándulas accesorias	750
Geotropismo	708	El páncreas. El hígado	
Fotoperiodismo	709	Regulación del nivel de glucosa en sangre	753
Fotoperiodismo y floración. Medición de la oscuridad. Fotoperiodismo y fitocromo. ENSAYO: <i>El descubrimiento del fotoperiodismo</i> . Otras respuestas de los fitocromo		Algunos requerimientos nutricionales	754
Ritmos circadianos	714	ENSAYO: <i>Aminoácidos y nitrógeno</i> . El precio de la abundancia	
Relojes biológicos		Resumen	757
Respuestas táctiles	716	35. Energía y metabolismo II: respiración	758
Torsión y enrollamiento. Movimientos rápidos en la sensitiva. Efectos táctiles sobre el crecimiento vegetal. Respuestas en plantas carnívoras		Difusión y presión del aire	758
Resumen	719	Evolución de los sistemas respiratorios	760
Lecturas adicionales sugeridas	720	Evolución de las branquias. Evolución de los pulmones	
6		Respiración en los animales grandes: algunos principios	764
Biología animal	723	Sistema respiratorio humano	765
33. El animal humano: introducción ..	725	Mecanismo de la respiración	768
Organización del cuerpo humano	727	ENSAYO: <i>Cáncer de pulmón</i>	
Células y tejidos	728	Transporte e intercambio de gases	769
Tejido epitelial. Tejido conjuntivo. Tejido muscular. Tejido nervioso		Mioglobina y su función	
Funciones del organismo	732	Control de la respiración	772
Energía y metabolismo. Homeostasia. Integración y control. Control de la función del riñón: aldosterona y HAD		ENSAYO: <i>Mamíferos buceadores</i>	
Resumen	737	Resumen	773
34. Energía y metabolismo: aparato digestivo	739	36. Energía y metabolismo III: circulación de la sangre	777
Tracto digestivo en vertebrados	739	Composición de la sangre	777
La cavidad oral. La faringe y el esófago: deglución. ENSAYO: <i>La maniobra de Heimlich</i> . El estómago: almacenamiento y licuefacción. El intestino delgado: digestión final y absorción. ENSAYO: <i>La leche materna es lo real</i> . ENSAYO: <i>Auxiliares de la digestión</i> . El intestino grueso: absorción de agua y eliminación		Plasma sanguíneo. Células de la sangre	
		El corazón	779
		Evolución del corazón. El corazón humano	
		Los vasos sanguíneos	782
		Estructura y flujo sanguíneo. Los circuitos vasculares	
		Sistema linfático	786
		Dinámica cardiovascular	787
		Volumen minuto cardíaco. Presión arterial	
		Enfermedades del corazón y de los vasos sanguíneos	789
		Resumen	790
		37. Homeostasis I: excreción y equilibrio hídrico	792



Regulación del medio químico	792	Trasplantes de tejidos y de órganos	831
Excreción de desechos metabólicos. Control de la concentración de los productos químicos. Mantenimiento del balance de agua		Transfusión de sangre. Trasplante de órganos	
Balance hídrico	722	Inmunidad y cáncer	834
Perspectiva evolutiva. Fuentes de ganancia y de pérdida de agua en los animales terrestres. Compartimientos hídricos		Resumen	834
El riñón	796	40. Integración y control I: el sistema nervioso	836
Funciones del riñón. Control de la función del riñón: aldosterona y ADH		Organización del sistema nervioso de los vertebrados	836
Resumen	802	El sistema nervioso central. El sistema nervioso periférico	
38. Homeostasis II: regulación de la temperatura	804	El impulso nervioso	843
Principios del balance calórico	805	Bases iónicas del potencial de acción. La vaina de mielina	
Transferencia de calor. Tamaño y temperatura. Organismos de "sangre fría" y de "sangre caliente"		La sinapsis	848
Poiquiloterms	809	Resumen	849
Homeoterms	809	41. Integración y control II: el sistema endocrino	851
El termostato del mamífero. Haciendo frente al costo energético. Recortando el costo energético		Algunas características de las hormonas ..	852
Adaptaciones a temperaturas extremas	815	Andrógenos: hormonas sexuales masculinas	853
Adaptaciones al frío extremo. Adaptaciones al calor extremo		Regulación de la producción de testosterona	
Resumen	817	Estrógenos: las hormonas sexuales femeninas	854
39. Homeostasis III: la respuesta inmune y otras defensas	819	Hormonas de la corteza adrenal	854
Defensas inespecíficas	819	Hormona tiroidea	855
Barreras anatómicas. La respuesta inflamatoria		Hormonas hipofisarias	855
Interferón	821	El eje hipotalámico-hipofisario	859
La respuesta inmune	822	Adrenalina y noradrenalina	861
El sistema inmune. Respuestas de linfocitos B y formación de anticuerpos. ENSAYO: <i>Certificado de defunción por viruela</i> . Linfocitos T y sus funciones		Hormonas pancreáticas	861
Enfermedades asociadas con el sistema inmune	830	Hormona paratiroidea	862
Alergias. Enfermedades autoinmunes. El factor Rh		Melatonina: la hormona pineal	862
		Prostaglandinas	863
		ENSAYO: <i>Ritmos circadianos</i>	
		Mecanismos de acción de las hormonas ...	865
		Receptores intracelulares. Receptores de membrana	
		Resumen	866
		42. Integración y control III: receptores sensoriales y el músculo esquelético	871



Fibras nerviosas



Receptores sensoriales	871	Desarrollo del erizo de mar	933
Tipos de receptores sensoriales. Recepción de la luz: visión. ENSAYO: <i>Qué le dice el ojo de la rana al cerebro</i> . Quimiorrecepción: gusto y olfato. Recepción del sonido: audición		Desarrollo del anfibio	938
Músculo esquelético	886	Huevo de anfibio: segmentación y gastrulación. El anfibio: formación del tubo neural. El organizador. Inducción e inductores	
Estructura y función del músculo esquelético. ENSAYO: <i>Haga una contracción ahora, y pague después</i>		Desarrollo del pollo	943
Nueva visita al reflejo rotuliano	892	Membranas extraembrionarias del pollo. Organogénesis	
Resumen	894	Desarrollo del embrión humano	948
43. Integración y control IV: el encéfalo	897	Membranas embrionarias humanas. Placenta. Hormonas y embarazo. Primer trimestre. Segundo trimestre. Último trimestre. Nacimiento	
Organización estructural del encéfalo	897	Epílogo	959
Rombencéfalo y mesencéfalo. Prosencéfalo. Circuitos cerebrales. La corteza. Cerebro izquierdo/cerebro derecho. Cerebro desdoblado		Resumen	961
Actividad química en el encéfalo	905	Lecturas adicionales sugeridas	962
Neurotransmisores. Las endorfinas		III	
Actividad eléctrica cerebral	908	Biología de las poblaciones	965
El electroencefalograma. Neuromagnetismo. Registros de células aisladas		7	
Sexo y encéfalo	912	Evolución	965
Aprendizaje y memoria	914	46. Las evidencias de la evolución	967
Resumen	914	Líneas de evidencias	967
44. Continuidad de la vida I: reproducción	917	Cantidad de especies. Biogeografía. El registro fósil. Homología. ENSAYO: <i>Registro de las rocas</i> . Adaptación	
Sistema reproductor masculino	917	La teoría de Darwin	974
Espermatogénesis. Ruta del espermatozoide		La evolución en acción	975
Sistema reproductor femenino	923	La polilla moteada. Resistencia a las drogas en bacterias	
Oogénesis. El ciclo menstrual. Ruta del óvulo		La teoría en la actualidad	977
Técnicas anticonceptivas	928	Resumen	977
Celo	930	47. Base genética de la evolución	979
Resumen	931	Concepto de reservorio génico	980
45. Continuidad de la vida II: desarrollo	933	Alelos y genotipos: principio de Hardy-Weinberg. ENSAYO: <i>La supervivencia de los más aptos</i>	

Agentes de cambio	982	Propiedades de las poblaciones	1041
Mutaciones. Migración: flujo de genes.		Patrones de crecimiento. Capacidad de carga.	
Errores de muestreo: deriva genética. Apareamientos no aleatorios		Patrones de mortalidad. Estructura por edades. La ventaja asexual	
Resumen	985	Estrategias de vida	1047
48. Variabilidad: su amplitud, mantenimiento y promoción	987	Las alternativas. Algunas consecuencias	
Amplitud y orígenes de las variaciones	987	Resumen	1049
Selección artificial. Cuantificación de la variabilidad. Explicación de la amplitud de la variación		52. Interacciones en comunidades: competencia, depredación y simbiosis 1051	
Mantenimiento y promoción de la variabilidad	992	Competencia	1051
Reproducción sexual. Mecanismos que promueven la exogamia. Diploidía		Principio de la exclusión competitiva. El nicho ecológico. Rivalidades familiares. Los ungulados africanos. Los triunfadores se llevan todo	
Selección natural y variabilidad	994	Depredación	1057
Polimorfismo balanceado. Superioridad del heterocigoto. Variaciones geográficas: clines y ecotipos. Selección dependiente de la frecuencia		Depredación y cantidad de individuos. Escape de la depredación. Depredación y diversidad de las especies. La carrera armamentista	
Variación y cromosoma eucariótico	999	Simbiosis	1063
Resumen	999	Parasitismo. Mutualismo	
49. Selección natural	1001	Cantidad de especies	1067
Tipos de selección	1001	Resumen	1069
¿Qué se selecciona?	1004	53. Ecosistemas	1071
Evolución y la noción de progreso	1006	Circulación de la energía	1071
Fecundidad y longevidad. Restricciones del desarrollo y estructurales. Artrópodos sin ojos y otras regresiones. El efecto de la Reina Roja. Selección sexual		Productividad. Niveles tróficos. ENSAYO: <i>Un ecosistema quimiosintético</i> . Eficiencia de la transferencia de energía.	
Modalidad de evolución	1008	Ciclos biogeoquímicos	1076
Evolución divergente. Evolución convergente. Evolución paralela		ENSAYO: <i>Costos energéticos de la recolección de alimentos</i> . Ciclo del nitrógeno	
Coevolución	1012	Reciclado en un ecosistema de bosque	1081
Euforbias, monarcas y miméticos		Concentración de elementos	1082
Resumen	1015	Sucesión ecológica	1082
50. Del origen de las especies	1018	Resultados de la sucesión	
Modos de especiación	1018	Resumen	1085
Especiación alopátrica. ENSAYO: <i>El fraccionamiento de la Pangea</i> . Especiación simpátrica. Mantenimiento del aislamiento genético. ENSAYO: <i>Creación del caos sexual</i> . Un ejemplo: Los pinzones de Darwin		54. Biosfera	1087
Las evidencias del registro fósil	1030	El sol	1087
Cambio filético. Cladogénesis. Radiación adaptativa. Extinción. <i>Equus</i> , un estudio casuístico		ENSAYO: <i>La-atmósfera</i> . Clima, vientos y meteorología. Superficie de la Tierra	
Imperfección del registro geológico	1034	Biomás	1093
Equilibrios intermitentes	1034	Bosque caducifolio templado. Bosques de coníferas. Tundra. Praderas templadas. Praderas tropicales: sabanas. Chaparral. El desierto. Selva pluvial tropical	
Resumen	1035	Efectos de la altitud	1109
Lecturas adicionales sugeridas	1036	Resumen	1109
8		55. Evolución del comportamiento social	1112
Ecología	1039	Sociedades de insectos	1113
51. Dinámica demográfica y estrategias de vida	1041	Etapas de socialización. Abejas melíferas	
		Sociedades de vertebrados	1118
		Derecho del picoteo. Territorios y territorialidad	
		Selección por parentesco	1119

El gen egoísta	1124	El surgimiento del <i>Homo sapiens</i>	1153
ENSAYO: <i>La dinastía de los leones</i> . Conflictos de intereses. Machos vs. hembras. ENSAYO: <i>Artes y oficios de los tilonorincos</i> .		Fuego. La revolución agrícola	
Jerarquías de dominancia y el gen egoísta	1129	La explosión demográfica	1160
Estrategias evolutivamente estables	1129	ENSAYO: <i>Las eras glaciales</i> . Vida o muerte. Ricos y pobres. Tasas de natalidad, tasas de mortalidad y seguridad social	
ENSAYO: <i>Estrategias reproductivas de los babuínos machos</i>		Nuestro planeta hambriento	1163
Altruismo recíproco	1133	Ciencia y valores humanos	1164
Biología del comportamiento humano	1134	Resumen	1165
Resumen	1134	Lecturas adicionales sugeridas	1166
 		APÉNDICE A: Tabla métrica	1172
56. Evolución humana y ecología	1136	APÉNDICE B: Escala de conversión de temperaturas	1173
Tendencias en la evolución de los primates	1138	APÉNDICE C: Clasificación de los organismos	1174
La mano y el brazo de los primates. Agudeza visual. Cuidado de la prole. Verticalidad		Glosario	1187
Líneas principales de la evolución de los primates	1140	Procedencia de las ilustraciones	1213
Prosimios. Monos. ENSAYO: <i>Evolución cultural entre los macacos</i> . Antropomorfos. ENSAYO: <i>Monos antropoides</i> . Los primeros homínidos. ¿Cómo sucedió?		Índice analítico	1223