

Fundamentos de psicobiología

Volumen I

Conceptos, principios, evolución,
desarrollo y herencia

Consulte nuestra página web: www.sintesis.com
En ella encontrará el catálogo completo y comentado



Queda prohibida, salvo excepción prevista en la ley, cualquier forma de reproducción, distribución, comunicación pública y transformación de esta obra sin contar con autorización de los titulares de la propiedad intelectual. La infracción de los derechos mencionados puede ser constitutiva de delito contra la propiedad intelectual (arts. 270 y sigs. Código Penal). El Centro Español de Derechos Reprográficos (www.cedro.org) vela por el respeto de los citados derechos.

Fundamentos de psicobiología

Volumen I
Conceptos, principios, evolución,
desarrollo y herencia

Fernando Colmenares Gil



EDITORIAL
SÍNTESIS

Reservados todos los derechos. Está prohibido, bajo las sanciones penales y el resarcimiento civil previstos, en las leyes, reproducir, registrar o transmitir esta publicación, íntegra o parcialmente, por cualquier sistema de recuperación y por cualquier medio, sea mecánico, electrónico, magnético, electroóptico, por fotocopia o por cualquier otro, sin la autorización previa por escrito de Editorial Síntesis, S. A.

© Fernando Colmenares Gil

© EDITORIAL SÍNTESIS, S. A.
Vallehermoso, 34. 28015 Madrid
Teléfono 91 593 20 98
<http://www.sintesis.com>

ISBN: 978-84-9077-195-2
ISBN obra completa: 978-84-9077-197-6
Depósito Legal: M. 30.521-2015

Impreso en España- Printed in Spain

Índice

VOLUMEN I:

Conceptos, principios, evolución, desarrollo y herencia

<i>Prólogo y guía del libro</i>	13
1. Concepto de psicobiología	27
1.1. Biología: principios y teorías	27
1.1.1. ¿Qué define a un ser vivo?	28
1.1.2. Niveles de organización: la jerarquía biológica	28
1.1.3. Propiedades emergentes	28
1.1.4. Evolución y desarrollo: el papel de la historia.....	29
1.1.5. Principio de optimización.....	30
1.1.6. Soluciones de compromiso (<i>trade-offs</i>).....	31
1.1.7. Conflictos de intereses, coevolución y carrera de armamentos..	33
1.1.8. Adaptación	34
1.1.9. Causalidad en biología: causas próximas y causas últimas	35
1.1.10. La biología como ciencia autónoma.....	36
1.1.11. Las teorías de la biología y la importancia del nivel orgánico.....	40
1.2. La biología plural de la psicobiología.....	40
1.2.1. Eje 1: Niveles de organización	40
1.2.2. Eje 2: Reduccionismo frente a organicismo	42
1.2.3. Eje 3: Causas inmediatas frente a causas últimas	43
1.2.4. ¿Qué biología es más pertinente para el psicobiólogo?	44
1.3. Concepciones de la psicobiología: amplia frente a restringida.....	45

1.3.1. Niveles de organización	47
1.3.2. Reduccionismo.....	47
1.3.3. Relaciones causales	47
1.3.4. Relación entre el organismo y su ambiente	49
1.3.5. Concepción del desarrollo	50
1.3.6. Perspectiva evolutiva: escalera evolutiva frente a árbol evolutivo	52
1.3.7. Perspectiva comparada y concepto de modelo.....	53
1.4. Disciplinas de la psicobiología.....	54
1.4.1. Etología y psicología comparada.....	54
1.4.2. Psicología evolucionista	55
1.4.3. Psicología fisiológica.....	57
1.4.4. Neuropsicología	57
1.4.5. Psicofisiología.....	58
1.4.6. Psicofarmacología.....	58
1.4.7. Neurociencia conductual y cognitiva	58
1.5. La psicobiología y su relación con las otras psicologías (humanas)	59
1.5.1. Psicobiología y psicología del desarrollo (evolutiva)	60
1.5.2. Psicobiología y psicología social	61
1.5.3. Psicobiología y psicología de la salud	63
1.5.4. Psicobiología y psicología cognitiva	64
1.5.5. Psicobiología y psicología de las diferencias individuales	65
Tema para debate.....	66
Actividades de autoevaluación	66
2. Método y técnicas de la psicobiología.....	67
2.1. El método científico.....	68
2.1.1. El planteamiento del problema.....	69
2.1.2. Las hipótesis y predicciones	72
2.1.3. El diseño de estudio.....	72
2.2. Técnicas centradas en la medición de conductas observables	75
2.2.1. Unidades de conducta	76
2.2.2. Antropomorfismo.....	77
2.2.3. Tipos de medidas de conducta.....	78
2.2.4. Técnicas de muestreo	78
2.2.5. Técnicas de registro	80
2.2.6. Fiabilidad de los registros.....	83
2.3. Técnicas centradas en la medición de procesos inferidos	83
2.4. Técnicas centradas en la manipulación del cerebro.....	84
2.4.1. Lesión cerebral	84
2.4.2. Estimulación cerebral	85
2.5. Técnicas centradas en el registro de la actividad cerebral	85
2.5.1. Rayos X de contraste	85

2.5.2.	Tomografía axial computarizada (TAC)	86
2.5.3.	Resonancia magnética nuclear (RMN)	86
2.5.4.	Electroencefalografía (EEG)	86
2.5.5.	Magnetoencefalografía (MEG)	87
2.5.6.	Tomografía por emisión de positrones (TEP)	87
2.5.7.	Resonancia magnética funcional (RMf).....	87
2.6.	Otras técnicas	88
2.6.1.	Comportamentales	88
2.6.2.	Fisiológicas	88
2.6.3.	Genéticas.....	88
2.7.	El método comparativo.....	89
2.7.1.	Comparaciones protoevolutivas	91
2.7.2.	Comparaciones filogenéticas.....	92
2.7.3.	Comparaciones ecológicas	92
2.7.4.	Comparaciones microevolutivas	93
2.8.	Ética de la investigación en psicobiología	94
	Temas para debate	96
	Actividades de autoevaluación	96
3.	<i>Evolucionismo y teorías de la evolución</i>	99
3.1.	Evolucionismo y creacionismo	100
3.1.1.	Creacionismo	101
3.1.2.	Evolucionismo antes de Darwin: el punto de vista tipológico.....	103
3.1.3.	Evolucionismo darwiniano: el punto de vista “poblacional” o “variacional”	105
3.2.	Pruebas de la evolución: ¿teoría o hecho?	106
3.2.1.	Registro fósil	107
3.2.2.	Rasgos homólogos	108
3.2.3.	Rasgos análogos u homoplásicos.....	109
3.2.4.	Semejanzas a nivel molecular y celular	109
3.2.5.	Rasgos vestigiales y rasgos atávicos	110
3.2.6.	Desarrollo embrionario	112
3.2.7.	Biogeografía	113
3.3.	Teoría darwiniana de la evolución	115
3.3.1.	Hechos e inferencias de la teoría darwiniana.....	115
3.3.2.	Las seis hipótesis de la teoría darwiniana de la evolución	117
3.4.	Teorías postdarwinianas de la evolución	120
3.4.1.	Teoría sintética o moderna.....	120
3.4.2.	Teoría del equilibrio intermitente	123
3.4.3.	Teoría neutralista.....	124
3.4.4.	Teoría sintética ampliada	125

3.5. Evolucionismo en las ciencias de la salud	125
3.5.1. Principios generales de la aproximación evolutiva al estudio de la salud.....	126
3.5.2. Coevolución de hospedadores y sus parásitos.....	131
Temas para debate	137
Actividades de autoevaluación	137
4. <i>Mecanismos de la evolución</i>	139
4.1. Modo y tempo del cambio evolutivo.....	140
4.1.1. Modo del cambio evolutivo	141
4.1.2. Tempo del cambio evolutivo.....	141
4.1.3. Microevolución y macroevolución	142
4.2. Especiación	145
4.2.1. Concepto de especie	145
4.2.2. Mecanismos de aislamiento reproductivo.....	147
4.2.3. Modos de especiación.....	149
4.3. Agentes del cambio evolutivo.....	151
4.3.1. Migración y flujo génico.....	152
4.3.2. Cruzamientos no aleatorios	152
4.3.3. Mutación.....	152
4.3.4. Deriva genética.....	153
4.3.5. Selección natural	154
4.3.6. Poblaciones que no evolucionan	159
4.3.7. Seleccionismo frente a pluralismo.....	159
4.4. Naturaleza de los rasgos	160
4.4.1. Adaptación	161
4.4.2. Aptación, exaptación, preaptación y <i>spandrel</i>	162
4.4.3. ¿Por qué muchos rasgos no son adaptaciones?.....	164
4.5. Evolución y desarrollo.....	169
4.5.1. La ontogenia recapitula la filogenia.....	169
4.5.2. La ontogenia crea la filogenia.....	170
4.5.3. Mecanismos del cambio macroevolutivo.....	172
Temas para debate	174
Actividades de autoevaluación	174
5. <i>Biodiversidad, filogenia y transiciones evolutivas</i>	177
5.1. Biodiversidad.....	178
5.1.1. ¿Cómo se nombran las especies? Nomenclatura binomial	178
5.1.2. Clasificación jerárquica.....	180
5.1.3. Filogenia y árboles filogenéticos.....	182

5.1.4.	Construcción de un árbol filogenético	184
5.1.5.	Tipos de árboles filogenéticos y el concepto de grado.....	186
5.1.6.	Simbiogénesis: el problema del intercambio genético lateral	186
5.2.	Dimensión temporal de la evolución.....	189
5.2.1.	El Gran Calendario de la Tierra.....	189
5.2.2.	Los relojes de la evolución	191
5.2.3.	La historia de la litosfera, la atmósfera y la hidrosfera.....	193
5.2.4.	Radiaciones y extinciones	195
5.2.5.	Tasa de cambio filético, tasa de especiación y tendencias evolutivas.....	201
5.2.6.	Contingencia, tendencias evolutivas y la noción de progreso....	206
5.2.7.	¿Son siempre lentas la especiación y la acción de la selección natural?	210
5.2.8.	Continuidad evolutiva y el problema de los eslabones perdidos	212
5.3.	Historia de la vida: las grandes transiciones	213
5.3.1.	El origen de la vida: la primera célula procariota.....	215
5.3.2.	Fotosíntesis oxigénica: la revolución glicobacteriana	216
5.3.3.	Pérdida de la membrana exterior: bacterias grampositivas	217
5.3.4.	Revolución neomura: ancestro de los dominios <i>Archaea</i> y <i>Eukarya</i>	217
5.3.5.	Los eucariotas y la primera simbiogénesis: un cambio de grado	217
5.3.6.	Grado eucariota: meiosis y sexualidad.....	218
5.3.7.	Pluricelularidad y evolución del reino <i>Animalia</i>	219
5.3.8.	Novedades en el diseño del plan corporal: <i>Bilateria</i> y <i>Deuterostomia</i>	220
5.3.9.	Mejorando el endoesqueleto: <i>Chordata</i> y <i>Vertebrata</i> (o <i>Craniata</i>).....	221
5.3.10.	Colonización del ambiente terrestre: <i>Tetrapoda</i> y <i>Amniota</i>	221
5.3.11.	Endotermia: aves y mamíferos	222
	Temas para debate	222
	Actividades de autoevaluación	223
6.	<i>Evolución de la especie humana</i>	225
6.1.	La especie humana y el árbol de la vida	226
6.1.1.	Eucariota pluricelular, cordado y vertebrado	227
6.1.2.	Vertebrado terrestre y mamífero.....	228
6.1.3.	Primate.....	229
6.2.	Hominización I: una crónica de 6 millones de años	233
6.2.1.	Los homínidos fósiles	234
6.2.2.	El árbol genealógico de los homínidos	238
6.2.3.	Transiciones en el proceso de la hominización	239

6.2.4. Origen de <i>Homo sapiens</i>	245
6.2.5. Expansión de <i>Homo sapiens</i>	250
6.2.6. El contexto general de la hominización.....	250
6.3. Hominización II: lo que hace únicos a los humanos.....	252
6.3.1. El genoma humano y el del chimpancé.....	255
6.3.2. El fenoma humano y el del chimpancé.....	258
6.4. El presente de la especie humana moderna.....	260
6.4.1. Biogeografía: variación fenotípica y genética.....	261
6.4.2. Biogeografía: variación genética y selección natural.....	263
6.4.3. Biogeografía de las enfermedades infecciosas.....	266
6.4.4. La dieta carnívora y el consumo de comida cocinada.....	267
Temas para debate.....	269
Actividades de autoevaluación.....	269

7. Principios del desarrollo y de la herencia..... 271

7.1. Concepciones del desarrollo.....	272
7.1.1. Epigénesis predeterminada frente a epigénesis probabilista.....	272
7.1.2. Agentes del desarrollo: la triple hélice y el concepto de interpenetración.....	276
7.1.3. Teoría de la construcción de nicho.....	277
7.1.4. Teoría de los sistemas en desarrollo.....	279
7.2. Conceptos y mitos sobre el desarrollo.....	280
7.2.1. Factores que intervienen en el desarrollo.....	280
7.2.2. Plasticidad, resiliencia, equifinalidad y canalización.....	282
7.2.3. Periodos de sensibilidad.....	283
7.2.4. Estabilidad y continuidad.....	284
7.2.5. Dicotomías en el estudio del desarrollo.....	286
7.2.6. Los genes como <i>blueprint</i> o programa del desarrollo.....	287
7.3. El desarrollo en contexto evolutivo.....	289
7.3.1. EvoDevo, DevoEvo y EcoEvoDevo.....	290
7.3.2. Hipótesis de la plasticidad fenotípica ambientalmente inducida.....	293
7.3.3. Teoría de la historia de vida: versiones inter e intraespecífica....	295
7.3.4. Longevidad: diferencias interespecíficas y sexuales.....	297
7.3.5. Envejecimiento: causas próximas y causas últimas.....	298
7.4. La herencia.....	305
7.4.1. Modelo de herencia genética (o dura) mendeliana.....	305
7.4.2. Modelo de codificación genética de la herencia (blanda) lamarckiana.....	305
7.4.3. Modelo de herencia plural, inclusiva o ampliada.....	306
Temas para debate.....	307
Actividades de autoevaluación.....	307

8. <i>Genes, organismo y ambiente</i>	309
8.1. El genoma.....	309
8.1.1. Los cromosomas	310
8.1.2. Arquitectura del genoma	311
8.1.3. Tamaño del genoma y complejidad del organismo.....	314
8.1.4. El genoma es fluido y reactivo	315
8.1.5. El genoma y el metagenoma humanos	316
8.1.6. Innovaciones genómicas favorables: evolución del genoma	319
8.1.7. Innovaciones genómicas desfavorables: alteraciones cromosómicas en el genoma humano	324
8.2. Los genes, del genotipo al fenotipo	327
8.2.1. Concepto de gen	327
8.2.2. Arquitectura del gen	332
8.2.3. ¿Qué hacen los genes? Del gen a la proteína.....	334
8.2.4. Relación entre el genotipo y el fenotipo	337
8.2.5. Mutaciones genéticas, evolución y enfermedades	340
8.3. El epigenoma: regulación de la expresión génica.....	341
8.3.1. Concepto de epigenética.....	341
8.3.2. Modificación de las histonas y metilación del ADN.....	342
8.3.3. Inactivación del cromosoma X e impronta genómica.....	345
8.3.4. Función reguladora del ARN y complejidad del organismo	349
8.3.5. <i>Splicing</i> alternativo, diversidad fenotípica y complejidad.....	351
8.3.6. Epigenética y enfermedades	352
8.4. El ambiente y la plasticidad del fenotipo	353
8.4.1. Plasticidad del fenotipo: norma de reacción y polifenismo.....	353
8.4.2. Polifenismos en rasgos morfológicos y conductuales	354
8.4.3. Determinación ambiental del fenotipo sexual y conductual.....	355
8.4.4. Polifenismos y presión predatoria	356
8.4.5. Efecto de la gravedad y de la presión sobre el polifenismo.....	356
8.4.6. Alimentación y cognición.....	357
8.4.7. Alteraciones del fenotipo inducidas por el ambiente	357
Temas para debate	360
Actividades de autoevaluación	361
9. <i>Herencia genética y epigenética, efectos parentales y herencia ecológica y cultural</i>	363
9.1. Herencia y heredabilidad	364
9.1.1. Herencia genética y herencia no genética	364
9.1.2. Heredabilidad clásica y heredabilidad inclusiva.....	367
9.1.3. La heredabilidad perdida	368

9.2. Herencia genética.....	369
9.2.1. Herencia mezclada y herencia discreta	369
9.2.2. Leyes de Mendel y sus excepciones	370
9.2.3. Mitosis, meiosis y el origen de la variación genética	371
9.2.4. Concordancia entre el genotipo y el fenotipo: la genética de la conducta	373
9.3. Herencia epigenética y efectos parentales.....	377
9.3.1. Hipótesis de la programación del desarrollo.....	378
9.3.2. Herencia epigenética y el periodo prenatal.....	378
9.3.3. Herencia epigenética y el periodo postnatal	387
9.4. La especie humana y su nicho ecológico y cultural	395
9.4.1. El Holoceno, el Antropoceno y la sexta extinción	395
9.4.2. Cambio climático e impacto sobre la salud	397
9.4.3. Fertilidad, mortalidad y biodemografía.....	397
9.4.4. La cultura como agente selectivo: coevolución gen-cultura	401
9.4.5. Enfermedades de la civilización	406
Temas para debate	410
Actividades de autoevaluación	410
<i>Solucionario</i>	413
<i>Bibliografía</i>	415