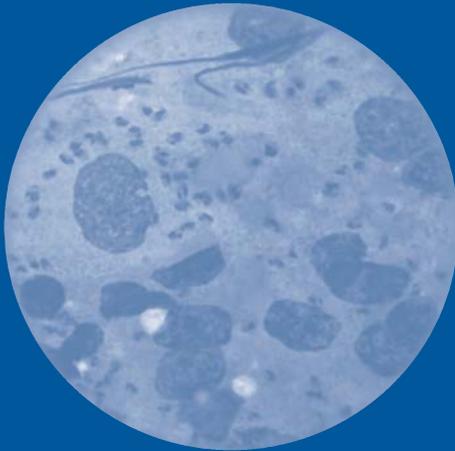


Manual de Parasitología

Morfología y biología de los parásitos de interés sanitario

Jaime Gállego Berenguer



MANUAL DE PARASITOLOGÍA
Morfología y biología de los parásitos
de interés sanitario

MANUAL DE PARASITOLOGÍA
Morfología y biología de los parásitos
de interés sanitario

Jaime Gállego Berenguer

Publicacions i Edicions



UNIVERSITAT DE BARCELONA



Al Prof. Dr. D. Carlos R. López-Neyra, pionero y maestro de la Parasitología en España, como emocionado recuerdo del autor.

A los Profesores de nuestra Unidad de Parasitología de la Facultad de Farmacia de Barcelona, que me han permitido seguir acompañándoles, después de mi jubilación, y compartir con ellos la amistad y el quehacer diario de la vida universitaria.

A los alumnos que cursan esta asignatura en nuestras Facultades de Farmacia, a los cuales va particularmente dirigido este Manual.

A mi esposa, Nuria, sin cuya comprensión, apoyo e inquebrantable paciencia no hubiera visto nunca la luz esta obra.

ÍNDICE GENERAL

Presentación	23
Prólogo	25

PARASITOLOGIA. CONCEPTOS GENERALES

1. Asociaciones Interspecíficas. El Parasitismo	29
1.1. Tipos de Asociaciones Interspecíficas.	29
1.1.1. Comensalismo	29
1.1.2. Mutualismo	31
1.1.3. Simbiosis <i>s.str.</i> o Mutualismo Obligado	31
1.1.4. Parasitismo.....	32
1.2. Delimitación entre las Asociaciones Interspecíficas.....	33
1.3. Parasitismo, Depredación y Parasitoidismo	34
2. Gradación o categorías del Parasitismo	36
2.1. Tipos de Parasitismo	36
2.1.1. Parasitismo Accidental,	36
2.1.2. Parasitismo Facultativo.....	36
2.1.3. Parasitismo Obligado	36
2.2. Tipos de Parásitos Obligados.....	37
2.2.1. Parásitos Intermitentes o Recurrentes	37
2.2.2. Parásitos Estacionarios	37
2.3. Hiperparasitismo y Poliparasitismo.....	38
2.4. El Parasitismo como factor del Equilibrio Dinámico de las Comunidades Naturales.	39
3. Ciclos Biológicos de los Parasitos	40
3.1. Hospedadores Definitivos y Hospedadores Intermediarios.....	40
3.2. Tipos de Parásitos según su Ciclo Biológico.....	41

3.2.1. Parásitos Monoxenos o de Ciclo Directo	41
3.2.2. Parásitos Heteroxenos o de Ciclo Indirecto	42
3.2.3. Parásitos Autoheteroxenos.....	43
3.3. Hospedadores Intermediarios: sus tipos	44
3.3.1. Hospedadores Intermediarios Activos	44
3.3.2. Hospedadores Intermediarios Pasivos	44
3.3.3. Hospedadores Intermediarios Paraténicos.....	45
3.3.4. Hospedadores Intermediarios Transitorios	45
3.3.5. Hospedadores Intermediarios Vicariantes	46
3.4. Vectores y Vehiculación de los Parásitos: sus tipos	46
3.4.1. Vectores Mecánicos (Vehiculación mecánica)	46
3.4.2. Vectores Multiplicativos (Vehiculación Multiplicativa).....	47
3.4.3. Vectores Cíclicos (Vehiculación Cíclica)	47
4. Propagacion y Distribucion Geografica de los Parasitos	50
4.1. Factores que dependen del Parásito	50
4.2. Factores que dependen del Medio Ambiente	51
4.2.1. Biotopos	51
4.2.2. Biocenosis.....	51
4.2.3. Focos Naturales de los Parásitos	52
4.3. Influencia de los Factores Ambientales y del Factor Humano en la existencia de focos Naturales de Parásitos	52
4.3.1. Factores Abióticos	52
4.3.2. Factores Bióticos	55
4.3.3. La Actividad Humana.....	56
4.4. La Distribución Geográfica de los Parásitos: Su Caracter Dinámico.....	58
4.5. Prevalencia e Incidencia de las Parasitosis	59
5. Interrelaciones entre Parasitos y Hospedadores	61
5.1. Contacto con el Hospedador. Vías de Entrada.....	61
5.2. Factores que favorecen el Contacto y la Penetración	62
5.3. Acceso del Parásito a su Hábitat. Migraciones.....	63
5.4. Hábitats de los Parásitos	64
5.4.1. Ectoparásitos	64
5.4.2. Endoparásitos.....	65
5.5. Errores en la selección de hospedador o de hábitat: Parasitismo Extraviado y Parasitismo Errático.....	67
5.6. Vías de Salida de los Parásitos según sus Hábitats	68
5.6.1. Ectoparásitos y Parásitos de las Cavidades Abiertas.....	68
5.6.2. Parásitos Tisulares	68
5.7. Factores independientes del Parásito que favorecen el contagio del Hospedador Definitivo	70

5.7.1. En Parásitos Monoxenos o de Ciclo Directo.....	70
5.7.2. En Parásitos Heteroxenos o de Ciclo Indirecto.....	71
5.8. Factores dependientes del Parásito que favorecen su acceso y supervivencia en el Hospedador: Adaptaciones Parasitarias.....	72
5.8.1. Adaptaciones Morfológicas al Parasitismo	72
5.8.2. Adaptaciones a la Reproducción. Incremento del Potencial Biótico	74
5.8.3. Adaptaciones Biológicas y Fisiológicas	77
5.9. Interacciones entre los parásitos de un mismo hospedador.....	77
6. La Especificidad Parasitaria	79
6.1. Especificidad con respecto al Hospedador	79
6.2. Tipos o grados de especificidad parasitaria	80
6.2.1. Parásitos Oioxenos	80
6.2.2. Parásitos Estenoxenos.....	80
6.2.3. Parásitos Oligoxenos	81
6.2.4. Parásitos Eurixenos.....	81
6.3. Conceptos de Reservorio y Portador	81
6.4. Hospedadores Principales, Secundarios y Accidentales. Importancia Epidemiológica.	82
6.5. Antroponosis y Zoonosis	83
6.6. Carácter Dinámico de la Especificidad Parasitaria	84
6.7. La Especificidad y el Estado Fisiológico del Hospedador. Susceptibilidad y Resistencia	85
6.8. Modificaciones de la especificidad relacionadas con las variaciones fisiológicas del Hospedador. Parásitos Oportunistas.	86
7. Fisiopatología de la Asociación Parasitaria	88
7.1. Parasitismo y Enfermedad Parasitaria	88
7.2. Factores determinantes de la Patogenia.....	89
7.2.1. Virulencia del Parásito.....	89
7.2.2. Tejidos y Órganos invadidos por el Parásito	89
7.2.3. Tamaño y Número de Parásitos.....	90
7.2.4. Edad, Estado Funcional y Estado Nutricional del Hospedador	90
7.2.5. Estado Inmune del Hospedador. Enfermedades Concomitantes.....	91
7.3. Acciones Patógenas ejercidas por los Parásitos.....	91
7.3.1. Acciones Expoliadoras	91
7.3.2. Acciones Mecánicas	93
7.3.3. Acciones Químicas y Toxicogénicas	94
7.3.4. Acciones Infecciosas.....	95
7.3.5. Patogenia de Base Inmune	96
7.3.6. Otras consecuencias de Base Inmune de las Parasitosis.....	98

PROTOZOOS

8. Morfología General de los Protozoos	101
8.1. Caracterización, tamaño y forma y complejidad estructural	101
8.1.1. Caracterización	101
8.1.2. Tamaño y forma	101
8.1.3. Complejidad estructural: Organelas	102
8.2. Estructuras citarias	102
8.2.1. Membrana y Película	102
8.2.2. Citoplasma: Ectoplasma y Endoplasma	103
8.2.3. Organelas Citoplásmicas	103
8.2.3.1. Organelas Comunes a otras Células	103
8.2.3.2. Organelas Típicas de los Protozoos Parásitos	105
9. Biología General y Clasificación de los Protozoos	111
9.1. Hábitats	111
9.2. Nutrición	113
9.3. Excreción y Osmoregulación	114
9.4. Respiración	114
9.5. Locomoción	115
9.6. Reproducción	115
9.6.1. Reproducción Asexual	115
9.6.1.1. División Binaria o Escisiparidad	116
9.6.1.2. Gemación	118
9.6.1.3. Merogonia o Esquizogonia y Esporogonia	118
9.6.1.4. Endodiogenia y Endopoligenia	118
9.6.2. Reproducción Sexual	119
9.6.2.1. Singamia	119
9.6.2.2. Conjugación	120
9.6.3. Reproducción Alternante o Metagénesis	120
9.7. Trofozoitos y Quistes. Factores que favorecen el enquistamiento	121
9.8. Ciclos Biológicos de los Protozoos	122
9.9. Clasificación de los Protozoos	122
10. Phylum Sarcomastigophora: Subphylum Sarcodina	124
10.1. Ordenes y Familias de interés	124
10.2. Familia Entamoebidae	125
10.2.1. Caracterización de los géneros y especies de interés	125
10.2.2. Género <i>Entamoeba</i> . <i>Entamoeba histolytica</i> s.l.	127
10.2.3. Otras Amebas parásitas intestinales	131
10.2.3.1. <i>Entamoeba hartmani</i>	131
10.2.3.2. <i>Entamoeba coli</i>	131

10.2.3.3. <i>Endolimax nana</i>	132
10.2.3.4. <i>Iodamoeba bütschlii</i>	132
10.3. Familia Acanthamoebidae.....	132
10.3.1. Género <i>Acanthamoeba</i>	132
10.4. Familia <i>Wahlkamphiidae</i>	134
10.4.1. Género <i>Naegleria</i>	134
11. Phylum Sarcomastigophora: Subphylum Mastigophora	138
11.1. Ordenes y familias de interés.....	138
11.2. Mastigoforos Enteroparasitos y de las Vías Genitales.....	139
11.2.1. Género <i>Giardia</i> . <i>Giardia intestinalis</i>	139
11.2.2. Género <i>Enteromonas</i> . <i>Enteromonas hominis</i>	143
11.2.3. Género <i>Chilomastix</i> . <i>Chilomastix mesnili</i>	144
11.2.4. Género <i>Embadomonas</i> . <i>Embadomonas intestinalis</i>	144
11.2.5. Géneros <i>Trichomonas</i> y <i>Pentatrichomonas</i> . <i>Trichomonas vaginalis</i>	144
11.2.6. Géneros <i>Histomonas</i> y <i>Dientamoeba</i> : <i>H. meleagridis</i> y <i>D. fragilis</i>	147
11.3. Mastigoforos Hemotisulares. Orden Kinetoplastida.....	148
11.3.1. Familia Trypanosomatidae.....	149
11.3.1.1. Estructura General y Tipos Morfológicos	149
11.3.1.2. Género <i>Leishmania</i>	151
11.3.1.2.1. Especies de <i>Leishmania</i> de interés sanitario.....	154
11.3.1.2.2. <i>Leishmania (L.) infantum</i> y Leishmaniosis autóctonas.....	156
11.3.1.3. Género <i>Trypanosoma</i>	157
11.3.1.3.1. <i>Trypanosoma (T.) brucei</i>	158
11.3.1.3.2. <i>T. (T.) b. gambiense</i> y <i>T.(T.) b. rhodesiense</i>	161
11.3.1.3.3. <i>Trypanosoma (Schizotrypanum) cruzi</i>	162
11.3.1.3.4. <i>Trypanosoma (Herpetomonas) rangeli</i>	165
12. Phylum Apicomplexa	166
12.1. Caracterización	166
12.2. Morfología General.....	166
12.3. Hábitat y Ciclo Biológico General	167
12.4. Clasificación de los Apicomplexa	171
12.5. Clase Esporozoea. Orden Eucoccidiida. Suborden Eimeriina.....	173
12.5.1. Familia Cryptosporidiidae.	173
12.5.1.1. Género <i>Cryptosporidium</i>	173
12.5.1.1.1 <i>Cryptosporidium parvum</i>	173
12.5.2. Familia Eimeriidae	176
12.5.2.1. Caracterización, Biología y géneros de interés	176
12.5.2.2. Género <i>Isospora</i> . <i>Isospora belli</i>	179

12.5.2.3. Género <i>Cyclospora</i> . <i>Cyclospora cayetanensis</i>	180
12.5.3. Familia Sarcocystidae.....	181
12.5.3.1. Caracterización, Biología y géneros de interés.....	181
12.5.3.2. Género <i>Toxoplasma</i> . <i>Toxoplasma gondii</i>	182
12.5.3.3. Género <i>Sarcocystis</i>	188
12.6. Clase Esporozoea. Orden Eucoccidiida. Suborden Haemosporina.....	192
12.6.1. Familia Plasmodiidae	192
12.6.1.1. Género <i>Plasmodium</i>	192
12.7. Clase Piroplasmaea. Orden Piroplasmida.....	203
12.7.1. Familia Babesiidae	203
13. Phyla Ciliophora y Microspora	207
13.1. Phylum Ciliophora.....	207
13.1.1. <i>Balantidium coli</i>	207
13.2. Phylum Microspora.....	209
13.3. Adenda a los Protozoos. Parasitos de Afinidades Inciertas	213
13.3.1. <i>Blastocystis hominis</i>	213

HELMINTOS

14. Phylum Plathelminthes (I).....	217
14.1. Caracterización	217
14.2. Clasificación	217
14.3. Clase Digenea	218
14.3.1. Caracterización, morfología y biología generales y clasificación .	218
14.3.1.1. Caracterización	218
14.3.1.2. Morfología Externa	218
14.3.1.3. Organografía Interna	220
14.3.1.4. Reproducción.....	223
14.3.1.5. Biología General.....	223
14.3.1.6. Clasificación. Familias de Interés Sanitario.....	226
14.4. Clase Digenea. Digénidos díóicos	228
14.4.1. Familia Schistosomatidae	228
14.4.1.1. Género <i>Schistosoma</i>	228
14.4.1.1.1. Morfología, Biología y Epidemiología generales.....	228
14.4.1.1.2. Principales especies.....	232
<i>Schistosoma haematobium</i>	232
<i>Schistosoma mansoni</i>	234
<i>Schistosoma japonicum</i>	234
14.4.1.1.3. Otros Schistosomatidae de interés	235

15. Phylum Plathelminthes (II)	236
15.1. Clase Digenea. Digénidos monoicos	236
15.1.1. Familia Fasciolidae	236
15.1.1.1. Género <i>Fasciola</i> . <i>Fasciola hepatica</i>	236
15.1.1.2. Género <i>Fasciolopsis</i> . <i>Fasciolopsis buski</i>	238
15.1.2. Familia Dicrocoelidae.	240
15.1.2.1. Género <i>Dicrocoelium</i> . <i>Dicrocoelium dendriticum</i>	240
15.1.3. Familia Opistorchidae.....	241
15.1.3.1. Género <i>Opistorchis</i>	241
15.1.3.2. Género <i>Clonorchis</i>	242
15.1.4. Familia Heterophyidae.	242
15.1.4.1. Género <i>Heterophyes</i> . <i>Heterophyes heterophyes</i>	242
15.1.5. Familia Echinostomatidae	243
15.1.6. Familia Troglotrematidae	243
16. Phylum Plathelminthes (III)	245
16.1. Clase Cestoda.....	245
16.1.1. Caracterización, Morfología y Biología generales y Clasificación	245
16.1.1.1. Caracterización	245
16.1.1.2. Morfología General	245
16.1.1.2.1. Adultos	245
16.1.1.2.2. Huevos. Formación y tipos principales.....	251
16.1.1.2.3. Formas Larvarias.....	252
16.1.1.3. Biología General y Ciclos Biológicos.....	254
16.1.1.4. Clasificación de los Cestodos de Interés Sanitario	257
16.2. Clase Cestoda. Orden Pseudophyllidea	258
16.2.1. Familia Diphylobothriidae.....	258
16.2.1.1. Género <i>Diphylobothrium</i>	258
16.2.1.1.1. <i>Diphylobothrium latum</i>	259
16.2.2. Otros Botriocéfálicos del Hombre	262
16.2.2.1. Género <i>Spirometra</i>	262
17. Phylum Plathelminthes (IV)	264
17.1. Clase Cestoda. Orden Cyclophyllidea	264
17.1.1. Familia Hymenolepididae.....	264
17.1.1.1. Género Hymenolepis.....	264
17.1.1.1.1. <i>Hymenolepis nana</i> (= <i>Vampirolepis nana</i>)	264
17.1.1.1.2. <i>Hymenolepis diminuta</i>	268
17.1.2. Familia Dilepididae	269
17.1.2.1. Género <i>Dipylidium</i> . <i>Dipylidium caninum</i>	269
17.1.3. Familia Davaineidae	271
17.1.4. Familia Taeniidae.....	271

17.1.4.1. Género <i>Taenia</i>	272
17.1.4.1.1. <i>Taenia solium</i>	272
17.1.4.1.2. <i>Taenia saginata</i>	276
17.1.4.1.3. <i>Taenia asiatica</i>	277
17.1.4.2. Género <i>Multiceps</i>	278
17.1.4.3. Género <i>Echinococcus</i>	279
17.1.4.3.1. <i>Echinococcus granulosus</i>	279
17.1.4.3.2. <i>Echinococcus multilocularis</i>	284
18. Phylum Nematoda (I)	286
18.1. Caracterización, Morfología y Biología generales, y Clasificación.....	286
18.1.1. Caracterización	286
18.1.2. Morfología Externa.....	286
18.1.2.1. Forma y Tamaño.....	286
18.1.2.2. Pared corporal.....	286
18.1.3. Organografía Interna.....	288
18.1.3.1. Cavidad Corporal y Esqueleto Hidrostático.....	288
18.1.3.2. Región Bucal y Aparato Digestivo.....	288
18.1.3.3. Sistema Nervioso.....	291
18.1.3.4. Sistema Excretor.....	292
18.1.3.5. Organización Genital.....	292
18.1.4. Biología General.....	294
18.1.4.1. Hábitat	294
18.1.4.2. Nutrición y Metabolismo	295
18.1.4.3. Reproducción y Desarrollo.....	296
18.1.5. Ciclos Biológicos. Tipos principales	297
18.1.6. Clasificación	301
19. Phylum Nematoda (II)	303
19.1. Orden Rhabditida	303
19.1.1. Familia Strongyloididae	303
19.1.1.1. Género <i>Strongyloides</i>	303
19.1.1.1.1. <i>Strongyloides stercoralis</i>	303
19.2. Orden Strongylida.....	309
19.2.1. Familia Ancylostomatidae	309
19.2.1.1. Género <i>Ancylostoma</i> . <i>Ancylostoma duodenale</i>	310
19.2.1.2. Género <i>Necator</i> . <i>Necator americanus</i>	311
19.2.1.3. Otros Anquilostomátidos de Interés Sanitario	315
19.2.2. Familia Trichostrongylidae.....	315
19.2.3. Familia Angiostrongylidae	316

20. Phylum Nematoda (III)	318
20.1. Orden Ascaridida	318
20.1.1. Familia Ascaridae	318
20.1.1.1. Género <i>Ascaris</i> . <i>Ascaris lumbricoides</i>	318
20.1.2. Familia Toxocaridae	322
20.1.2.1. Género <i>Toxocara</i> . <i>Toxocara canis</i>	322
20.1.3. Familia Anisakidae	326
20.2. Orden Oxiurida	329
20.2.1. Familia Oxyuridae	329
20.2.1.1. Género <i>Enterobius</i>	329
20.2.1.1.1. <i>Enterobius vermicularis</i> y <i>Enterobius gregori</i>	329
20.2.1.1.2. Otros oxiúridos de interés	332
21. Phylum Nematoda (IV)	333
21.1. Orden Spirurida.....	333
21.1.1. Familia Dracunculidae.....	333
21.1.1.1. Género <i>Dracunculus</i> . <i>Dracunculus medinensis</i>	333
21.1.2. Familia Onchocercidae	336
21.1.2.1. Morfología y Biología general de adultos y microfilarias.....	336
21.1.2.2. Género <i>Wuchereria</i> . <i>Wuchereria bancrofti</i>	339
21.1.2.3. Género <i>Brugia</i> . <i>Brugia malayi</i>	340
21.1.2.4. Género <i>Loa</i> . <i>Loa loa</i>	340
21.1.2.5. Género <i>Onchocerca</i> . <i>Onchocerca volvulus</i>	341
21.1.2.6. Otras Filarias de interés.....	342
21.2. Orden Enoplida.....	342
21.2.1. Familia Trichuridae.....	342
21.2.1.1. Género <i>Trichurus</i>	342
21.2.1.1.1. <i>Trichurus trichiura</i>	343
21.2.1.2. Género <i>Capillaria s.l.</i>	346
21.2.2. Familia Trichinellidae.....	347
21.2.2.1. Género <i>Trichinella</i>	347
21.2.2.1.1. <i>Trichinella spiralis</i>	348

ARTROPODOS

22. Phylum Arthropoda	357
22.1. Caracterización, Morfología, Biología y Clasificación	357
22.1.1. Caracterización	357
22.1.2. Morfología Externa.....	358
22.1.2.1. Cutícula.....	358
22.1.2.2. Apéndices Articulados.....	359

22.1.3. Anatomía Interna	360
22.1.3.1. Aparato Digestivo.....	360
22.1.3.2. Aparato Respiratorio.....	362
22.1.3.3. Aparato Circulatorio	362
22.1.3.4. Sistema Nervioso.....	363
22.1.3.5. Sexualidad y Aparatos Reproductores	364
22.1.4. Desarrollo	366
22.1.5. Clasificación	366
23. Phylum Arthropoda: Clase Arachnida (I)	367
23.1. Clase Arachnida	367
23.1.1. Caracterización General	367
23.1.2. Clasificación: Grupos de Interés Sanitario.....	368
23.2. Clase Arachnida: Subclase Acarina	369
23.2.1. Morfología y Biología generales y Clasificación.....	369
23.2.1.1. Morfología.....	369
23.2.1.2. Organografía Interna	370
23.2.1.3. Biología	371
23.2.1.4. Clasificación	371
23.3. Orden Astigmata	372
23.3.1. Familia Sarcoptidae	372
23.3.1.1. Género <i>Sarcoptes</i>	373
23.3.1.1.1. <i>Sarcoptes scabiei</i> var. <i>hominis</i>	373
23.3.2. Familia Pyroglyphidae.....	375
23.3.2.1. Género <i>Dermatophagoides</i>	375
23.3.3. Familia Tyroglyphidae y Glycyphagidae	376
23.4. Orden Prostigmata	378
23.4.1. Familia Demodecidae	378
23.4.1.1. Género <i>Demodex</i>	378
23.4.2. Familia Trombiculidae.....	379
23.4.3. Familia Pyemotidae	382
23.4.3.1. <i>Pediculoides ventricosus</i>	382
23.4.4. Familia Cheyletiellidae.....	383
23.4.4.1. Género <i>Cheyletiella</i>	383
23.5. Orden Mesostigmata	384
23.5.1. Familia Dermanyssidae	385
23.5.1.1. Género <i>Dermanyssus</i>	386
23.5.1.2. Género <i>Ornithonyssus</i>	387
23.5.1.3. Género <i>Liponyssoides</i> (= <i>Allodermanyssus</i>).....	387
24. Phylum Arthropoda: Clase Arachnida (II)	
24.1. Orden Metastigmata.....	388

24.1.1.Familia Ixodidae	388
24.1.1.1. Morfología General	388
24.1.1.2. Biología General y Ciclos Biológicos.....	392
24.1.1.3. Importancia Sanitaria de los Ixódidos.....	395
24.1.2. Familia Argasidae	397
24.1.2.1. Morfología General	397
24.1.2.2. Biología General y Ciclo Biológico.....	399
24.1.2.3. Importancia Sanitaria de los Argásidos.....	400
24.1.2.3.1. Género <i>Argas</i>	400
24.1.2.3.2. Género <i>Ornithodoros</i>	401
25. Phylum Arthropoda: Clase Insecta (I)	403
25.1. Caracterización, Morfología General y Clasificación	403
25.1.1. Caracterización	403
25.1.2. Morfología General	403
25.1.3. Clasificación	409
25.2. Orden Heteroptera.....	409
25.2.1. Morfología General	409
25.2.2. Familia Cimicidae.....	411
25.2.2.1. Género <i>Cimex</i> . <i>Cimex lectularius</i>	411
25.2.3. Familia Triatomidae.....	413
25.3. Orden Anoplura.....	415
25.3.1. Morfología General	415
25.3.2. Biología General y Ciclo Biológico	418
25.3.3. Familia Pediculidae	420
25.3.3.1. Género <i>Pediculus</i>	420
25.3.3.2. Género <i>Phthirus</i>	422
25.4. Orden Siphonaptera	423
25.4.1. Morfología General	424
25.4.2. Biología y Ciclo Biológico General	426
25.4.3. Géneros y Especies de Interés Sanitario	428
26. Phylum Arthropoda: Clase Insecta (II)	431
26.1. Orden Diptera	431
26.1.1. Caracterización, Morfología General y Clasificación.....	431
26.1.1.1. Caracterización.....	431
26.1.1.2. Morfología General	431
26.1.1.3. Clasificación	432
26.2. Orden Diptera: Suborden Nematocera.....	433
26.2.1. Familia Culicidae.....	433
26.2.1.1. Morfología General	434
26.2.1.2. Subfamilias Culicinae y Anophelinae	437

26.2.1.3. Biología General de los Culicidae y Ciclo Biológico.....	439
26.2.1.4. Géneros y Especies de Interés Sanitario	441
26.2.1.4.1. Anophelinae.....	441
26.2.1.4.2. Culicinae.....	441
26.2.2. Familia Phlebotomidae	443
26.2.2.1. Morfología General	443
26.2.2.2. Biología General.....	445
26.2.2.3. Ciclo Biológico.....	446
26.2.2.4. Géneros y Especies de Interés Sanitario	446
26.2.3. Familia Ceratopogonidae.....	447
26.2.3.1. Morfología General	447
26.2.3.2. Biología General.....	449
26.2.3.3. Ciclo Biológico.....	449
26.2.3.4. Importancia Sanitaria	450
26.2.4. Familia Simuliidae.....	451
26.2.4.1. Morfología General	451
26.2.4.2. Biología General y Ciclo Biológico.....	452
26.2.4.3. Interés Sanitario.....	454
26.3. Orden Diptera: Suborden Brachycera.....	455
26.3.1. Familia Tabanidae.....	455
26.3.1.1. Morfología General	455
26.3.1.2. Biología General y Ciclo Biológico.....	457
26.3.1.3. Principales géneros y especies de Interés Sanitario.....	458
26.3.1.3.1. Género <i>Tabanus</i>	458
26.3.1.3.2. Género <i>Chrysops</i>	459
26.3.1.3.3. Género <i>Haematopota</i>	459
27. Phylum Arthropoda: Clase Insecta (III)	460
27.1. Orden Diptera: Suborden Cyclorafa.....	460
27.1.1. Caracterización, Morfología y Biología generales, y Clasificación.....	460
27.1.1.1. Caracterización	460
27.1.1.2. Morfología General	460
27.1.1.3. Biología General.....	465
27.1.1.4. Miasis. Parasitismo por larvas de Dípteros	466
27.1.1.5. Clasificación	467
27.2. Serie Aschiza.....	468
27.2.1. Familia Syrphidae	468
27.2.1.1. Género <i>Eristalis</i> . <i>Eristalis tenax</i>	468
27.3. Serie Schizophora Acallipterata.....	469
27.3.1. Familia Piophilidae.....	469
27.3.1.1. Género <i>Piophila</i> . <i>Piophila casei</i>	469

27.4. Serie Schizophora Callipterata	470
27.4.1. Familia Glossinidae	470
27.4.1.1. Género <i>Glossina</i>	470
27.4.2. Familia Muscidae.....	471
27.4.2.1. Género <i>Musca</i> . <i>Musca domestica</i>	472
27.4.2.2. Género <i>Muscina</i> . <i>Muscina stabulans</i>	474
27.4.2.3. Género <i>Fannia</i>	474
27.4.2.4. Género <i>Stomoxys</i> . <i>Stomoxys calcitrans</i>	475
27.4.3. Familia Sarcophagidae.....	477
27.4.3.1. Género <i>Sarcophaga</i>	478
27.4.3.2. Género <i>Wohlfartia</i> . <i>Wohlfartia magnifica</i>	478
27.4.4. Familia Calliphoridae	479
27.4.4.1. Calliphoridae de colores metálicos.....	479
27.4.4.1.1. Género <i>Lucilia</i>	479
27.4.4.1.2. Género <i>Calliphora</i>	480
27.4.4.1.3. Género <i>Chrysomya</i>	481
27.4.4.1.4. Género <i>Cochliomyia</i> . <i>Cochliomyia hominivorax</i>	482
27.4.4.2. Calliphoridae de colores ocráceos	483
27.4.4.2.1. Género <i>Cordylobia</i> . <i>Cordylobia antropophaga</i>	483
27.5. Ciclorrafos Oestroideos	484
27.5.1. Familia Oestridae.....	485
27.5.1.1. Género <i>Dermatobia</i> . <i>Dermatobia hominis</i>	485
27.5.1.2. Género <i>Oestrus</i> . <i>Oestrus ovis</i>	486
27.5.2. Familia Hypodermatidae	488
27.5.2.1. Género <i>Hypoderma</i>	488
27.5.3. Familia Gasterophilidae.....	489
27.5.3.1. Género <i>Gasterophilus</i>	489

ACANTOCEFALOS

28. Phylum Acantocephala	495
28.1. Caracterización, Morfología y Biología generales, y Clasificación.....	495
28.1.1. Caracterización	495
28.1.2. Morfología Externa.....	495
28.1.2.1. Forma y tamaño.....	495
28.1.2.2. Trompa y receptáculo de la trompa.....	495
28.1.2.3. Tegumento y capa muscular parietal	496
28.1.3. Organografía Interna.....	498
28.1.3.1. Lemniscos.....	498

28.1.3.2. Sistemas nervioso y excretor.....	498
28.1.3.3. Órganos genitales	499
28.1.3.4. Huevos y Formas larvarias	500
28.1.4. Biología General.....	501
28.1.4.1. Hábitat y Nutrición.....	501
28.1.4.2. Reproducción y desarrollo. Ciclo Biológico General	501
28.1.5. Clasificación	502
28.2. Especies de Interés Sanitario	502
28.2.1. Género <i>Moniliformis</i> : <i>M. moniliformis</i> y <i>M. dubius</i>	503
28.2.2. Género <i>Macracanthorhynchus</i> : <i>M. hirudinaceus</i>	503

PENTASTOMIDOS

29. Philum Pentastomida	507
29.1. Caracterización, Morfología y Biología generales y Clasificación.....	507
29.1.1. Caracterización	507
29.1.2. Morfología Externa.....	507
29.1.2.1. Forma y tamaño.....	507
29.1.2.2. Cutícula y musculatura parietal.....	508
29.1.3. Organografía Interna.....	508
29.1.3.1. Aparato digestivo.....	508
29.1.3.2. Sistema nervioso.....	509
29.1.3.3. Otros sistemas orgánicos	509
29.1.3.4. Órganos genitales	510
29.1.3.5. Huevos y formas larvarias	511
29.1.4. Biología General.....	512
29.1.4.1. Hábitat y Nutrición.....	512
29.1.4.2. Reproducción y desarrollo. Ciclo Biológico general	512
29.1.5. Clasificación	514
29.2. Especies de interés sanitario	514
29.2.1. Género <i>Linguatula</i> : <i>Linguatula serrata</i>	514
29.2.2. Género <i>Armillifer</i> : <i>Armillifer armillatus</i>	515
29.2.3. Género <i>Porocephalus</i> : <i>Porocephalus crotali</i>	516
Bibliografía	517

PRESENTACIÓN

La Parasitología humana, tradicionalmente, se ha vinculado a las enfermedades tropicales, asociadas en su mayoría a condiciones ambientales poco salubres y muchas veces determinadas por un entorno socioeconómico desfavorable. Desde esta imagen clásica de la Parasitología cabría esperar que en una sociedad moderna y socioeconómicamente desarrollada la importancia de esta disciplina quedara relegada al plano teórico y fundamental: los parásitos como modelos biológicos de asociaciones interespecíficas, o de las interacciones entre células eucariotas, respuesta inmune frente a ellas, etc. Pero no es así, la sociedad actual, lejos de ver desaparecer las enfermedades de origen parasitario observa la modificación de su estructura y el catálogo de las enfermedades parasitarias que afectan al hombre ha incrementado paulatinamente junto al desarrollo. En ello ha influido un gran número de circunstancias tales como las facilidades de comunicación y modernos medios de transporte que han hecho posible la diseminación de parasitosis que antes estaban circunscritas a determinadas zonas geográficas: turismo, tráfico de mano de obra del Sur al Norte, globalización en la distribución mundial de alimentos, introducción de modas alimenticias exóticas, etc., han sido los principales vehículos de esta diseminación. Además el incremento de la patología inmunodéficente de origen iatrogénico o infeccioso ha propiciado la introducción de nuevas enfermedades parasitarias y ha modificado notablemente el peso específico atribuido a otras.

Por todo ello la Parasitología continúa teniendo un importante papel en los entornos académicos en los que siempre lo tuvo, tales como Farmacia, Medicina, Veterinaria, e indudablemente lo tiene también en aquellas otras disciplinas de aparición moderna como son la Ciencia de los Alimentos, la Sanidad Ambiental, etc. Las recientes epidemias de ciclosporiasis y criptosporidiosis habidas en los Estados Unidos de América, la primera como consecuencia de la importación de una partida de frambuesas contaminadas y la segunda por la contaminación del agua del estado de Wisconsin por las aguas residuales de una granja bovina y que afectó a más de cuatrocientas mil personas, son un claro ejemplo de la importancia que el conocimiento de los agentes parasitarios tiene en la gestión ambiental.

A pesar de ello son escasos los libros de texto sobre Parasitología redactados en lengua castellana y, la mayoría, están orientados hacia la aplicación clínica o médica de

esta ciencia. Es quizás en los aspectos básicos donde la falta de textos útiles para los alumnos de pregrado es más pronunciada.

Es en este espacio que el libro del Prof. Gállego viene a ocupar un vacío importante. El libro ha estado redactado pensando en el programa que actualmente se imparte en la asignatura de Parasitología en el segundo semestre de la Licenciatura de Farmacia de la Universitat de Barcelona, o sea pensando en alumnos en su primer año de Universidad que no han cursado todavía ninguna de las asignaturas afines y/o complementarias a la Parasitología y que constituyen una base importante para la comprensión de esta materia, tales como son la Fisiología Humana, Inmunología, Microbiología, Fisiopatología. Esta falta de conocimientos básicos del lector ha sido tomado en consideración a lo largo de toda la obra, de tal manera que, con un espíritu eminentemente didáctico se aclaran aquellas cuestiones que necesitan de una explicación y se insiste sobre aquellas otras en las que se considera importante recalcar.

Todos los que tuvimos la suerte de ser alumnos del Prof. Gállego, en una época en que la palabra, la pizarra y la tiza eran los únicos recursos audiovisuales con que contaba el profesor, recordamos las clases de Parasitología que finalizaban con una pizarra llena de dibujos de colores, aptos para ilustrar cualquier publicación posterior, sobre los que se había basado la sabia y didáctica exposición. Estoy convencida, sin temor de que tal afirmación sea consecuencia del afecto de discípula, que los dibujos y esquemas de parasitología realizados por el Prof. Gállego son de los mejores que se encuentran en los diferentes textos de esta asignatura. Son sencillos y claros, de tal manera que muchas veces basta con su observación para comprender complejos ciclos biológicos o complicadas estructuras, sin necesidad de recurrir a explicación alguna pero, además, son bellos lo que incita a su observación. De esta forma la Parasitología accede al alumno a través de sus ojos y se hace realidad la expresión “mejor una imagen que mil palabras”.

Efectivamente es una buena nueva que el Prof. Gállego haya querido dedicar el tiempo de descanso bien merecido de su jubilación a confeccionar este Manual de Parasitología que presento. Si bien todos los que lo animamos a realizarlo creíamos que era suficiente reunir el conjunto de dibujos y esquemas que tenía ya confeccionados en sus guiones y borradores de clase, junto a una pequeña explicación, para dotar a nuestros alumnos de un valioso soporte a la docencia que se les imparte, el Prof. Gállego no se ha conformado con ello; perfeccionista hasta el último detalle, ha redactado un espléndido libro de parasitología para el que ha dibujado y redibujado la mayoría de las 275 figuras que se incluyen en el Manual. El resultado creo que no necesita comentario adicional alguno.

Montserrat Portús
Catedrática de Parasitología de la Universidad de Barcelona
Barcelona, Julio de 1998

PRÓLOGO

Este Manual ha sido concebido para estudiantes que inician una formación básica en Parasitología, sin conocimientos previos en esta materia ni en otras ciencias auxiliares (fisiología, fisiopatología, inmunología, entre ellas). Por ello su contenido se ha dirigido, fundamentalmente, al estudio de la morfología y biología de los parásitos que tienen al hombre como hospedador de alguno de sus estadios vitales.

Comprende dos partes. En la primera se exponen aspectos generales relativos a las interacciones que se establecen entre los parásitos y sus hospedadores: categorías y modalidades del parasitismo, tipos de parásitos y de hospedadores, factores que influyen en la distribución de los parásitos, hábitats parasitarios y estrategias que aseguran la continuidad de su ciclo. Dada la orientación sanitaria del texto, se incluyen asimismo unas ideas básicas sobre los mecanismos de patogenicidad inducidos por los parásitos.

En la segunda parte, y siguiendo un orden sistemático, se procede al estudio de los principales grupos de parásitos a través de la caracterización general de cada uno de ellos y su clasificación, seguido del estudio de las principales especies parásitas. En la selección de las especies a estudiar se ha tomado especial consideración de aquellas que se hallan presentes en nuestro entorno geográfico y aquellas otras que tienen notable interés sanitario a nivel mundial. Su estudio se enfoca hacia los aspectos morfológicos y biológicos, distribución geográfica y epidemiología de las enfermedades que causan, sin profundizar en aspectos específicos propios de vertientes aplicadas de la disciplina como pueden ser la Parasitología Médica, Veterinaria, Alimentaria, entre otras.

En la preparación de este Manual se ha prestado especial atención a la parte iconográfica por considerarla fundamental, no tan sólo para la comprensión de los aspectos morfológicos y ciclos vitales descritos en el texto, sino también para ayudar al lector a comprobar, recurriendo de nuevo a las ilustraciones, que ha sedimentado los conocimientos adquiridos.

Con relación a la bibliografía no se incluye una relación de obras o trabajos al final de cada capítulo o grupo de parásitos por estimar que serán los profesores los que, en sus clases magistrales o en los seminarios, darán cuenta al alumno, de acuerdo con sus criterios y la disponibilidad de acudir a la información, de los trabajos, revisiones o monografías que pueden consultar. Se incluye tan sólo al final una escueta relación de

obras generales de distintos tipos a las que el alumno puede recurrir. Incluyen obras de Parasitología Básica en las que se estudian los aspectos expuestos en la parte general y en los capítulos dedicados a protozoos, helmintos y artrópodos; algunos tratados clásicos de Parasitología Clínica y un Atlas de Parasitología en el que el alumno podrá observar el aspecto de los parásitos en su estado natural, su organografía o el aspecto de las lesiones que provoca. Se incluye también dos publicaciones periódicas, de gran interés por las revisiones y puestas al día de los diversos campos de la parasitología, que habitualmente contienen, así como de los avances, problemas y discusiones que surgen, como en toda ciencia viva, como consecuencia de la actividad científica.

No quisiera concluir este prólogo sin expresar mi agradecimiento por la confianza en mi depositada, a aquellos compañeros que me instaron a publicar este Manual, con el más ferviente deseo de que sus intenciones no se vean defraudadas. Asimismo quiero expresar mi gratitud a los que me han auxiliado con sus consejos e informaciones en algunos temas de su especialidad. De un modo particular quiero dejar constancia de mi profundo agradecimiento a las Dras. M. Portús Vinyeta y M. Gállego Culleré por la revisión del texto manuscrito y sus valiosas sugerencias que permitieron mejorarlo; al Dr. F.J. Berenguer Puvia cuya cooperación en la revisión del texto definitivo y en la preparación del índice temático ha sido inestimable y al Dr. A.R. Martínez Fernández por sus aportaciones de su archivo bibliográfico en los temas de Triquinosis y Equinococosis.

A todos ellos y a los lectores en general les agradezco de antemano sus juicios, opiniones, así como la notificación de cualquier deficiencia o error que encuentren en el Manual. A los alumnos, en particular, mi deseo de que su consulta no les sea pesada y les sirva de ayuda en la preparación de la asignatura.

Barcelona, septiembre de 1998

En la preparación de esta segunda edición hemos seguido los criterios ya expuestos en el prólogo de la primera, tanto en lo referente a la selección de su contenido como en la reducción impuesta en las citas bibliográficas que se incluyen al final. Tan sólo se ha modificado el texto primitivo en algunos de aquellos puntos en los que se ha considerado indispensable y, siguiendo sugerencias recibidas al respecto, se ha incluido como nuevos dos capítulos sobre Acanthocefalos y Pentastómidos.

Deseo, finalmente, reiterar mi agradecimiento a las personas ya citadas en el prólogo de la primera edición, por haber continuado prestándome su ayuda en la revisión del texto manuscrito y en la corrección de las pruebas de imprenta de esta segunda edición.

Quiero asimismo expresar mi agradecimiento a Publicacions de la Universitat de Barcelona por el apoyo y cooperación prestadas en la preparación de esta nueva edición.

El autor
Barcelona, mayo de 2003

PARASITOLOGÍA. CONCEPTOS GENERALES

1. ASOCIACIONES INTERESPECÍFICAS. EL PARASITISMO

La **Parasitología**, considerada bajo un punto de vista puramente biológico, es una parte de la **Ecología**, de la **Sinecología** o **Ecología de las Comunidades**, que estudia uno de los tipos de asociación que se establecen entre seres vivos pertenecientes a especies distintas.

El estudio de estas **Asociaciones Interespecíficas** cae dentro del dominio de la **Simbiosis sensu latum**, ya que los asociados, sea cual sea la modalidad de asociación, viven forzosa o facultativamente como tales asociados durante una parte o la totalidad de sus vidas, a la vez que de esta asociación pueden derivarse beneficios o perjuicios para alguno de los asociados, o beneficios para ambos.

Tomando en consideración los 3 factores o parámetros que se indican a continuación:

- El carácter obligado o no de la dependencia recíproca o unilateral que se establece entre ellos.
- El tipo de esta dependencia: trófico, ecológico o mixto.
- El carácter ventajoso, perjudicial o indiferente de la asociación con respecto a cada uno de los asociados.

pueden establecerse dentro de esta Simbiosis *s. l.* varias categorías fundamentales de asociaciones interespecíficas: **Comensalismo**, **Mutualismo Facultativo**, **Mutualismo Obligado** o **Simbiosis sensu strictum** y **Parasitismo**.

Difíciles de establecer sus definiciones y sus límites con unas pocas palabras, como ocurre con todas las categorías artificiales creadas por mano del hombre, precisan ser ilustradas con algún ejemplo para hacerlas más comprensibles. A pesar de ello, y cuando se intenta encuadrar dentro de alguna de ellas una asociación en particular, no siempre está claro en cual hacerlo, ya que no siempre resulta fácil o factible el verificar cual es el valor de estos parámetros a asignar a cada uno de los simbioses de la asociación.

1.1. Tipos de Asociaciones Interespecíficas

1.1.1. Comensalismo

En él, la asociación carece de obligatoriedad y el beneficio, unilateral, lo recibe el comensal, que obtiene ventajas de protección, alojamiento, o mixtas, en tanto que para el otro organismo la asociación no es ni ventajosa ni perjudicial, sino indiferente.

De acuerdo con el tipo de ventajas obtenidas por el comensal, esta asociación puede subdividirse en 3 modalidades:

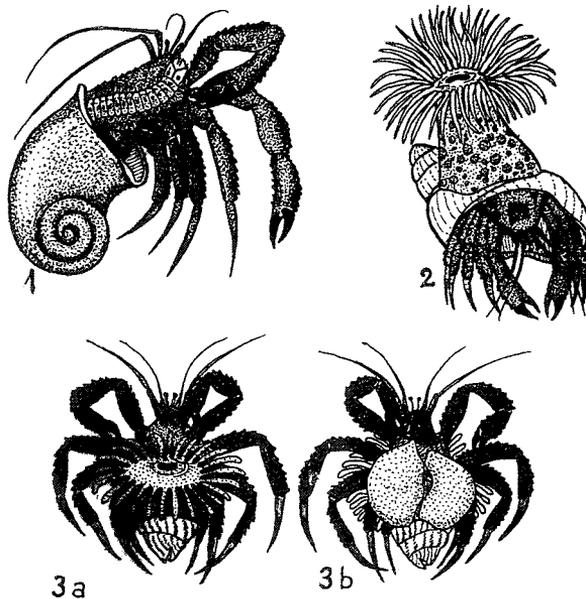
A.1. Comensalismo Simple o Trófico, con la ventaja focalizada en la obtención de alimentos. Un caso típico del mismo es el que se da entre los llamados **peces piloto** (*Naucrates ductor*) y los **tiburones**; los peces piloto nadan delante de las fauces de los tiburones, siguiendo sus menores cambios de rumbo, que son capaces de prever o percibir desde el momento mismo en que se inician y de lo que se aprovechan para estar siempre prestos a alimentarse de los restos de los peces que el tiburón captura y devora. Para el tiburón este

aprovechamiento nutricional de su comensal le es totalmente indiferente, ya que se trata de fragmentos de la presa devorada destinados a perderse si el pez piloto no los aprovecha.

A.2. Comensalismo Ecológico, en el que el comensal obtiene de su asociado protección o alojamiento. Las **holoturias** o **cohombres de mar** son equinodermos que viven con frecuencia en bancos numerosos frecuentados por unos pequeños peces pertenecientes al género *Fierasfer*. Durante el día es raro ver a estos peces, ya que lo pasan casi sin interrupción escondidos en la cloaca de las holoturias, a salvo de sus depredadores; sólo por la noche abandonan este refugio o morada para buscar su alimento, regresando a la holoturia tan pronto como algún pez que podría devorarlos se aproxima. Debido al tipo de ventaja obtenido por el comensal, alojamiento o protección, este tipo de comensalismo ecológico, se denomina también **Inquilinismo**.

Otro tipo de ventaja puede ser el transporte, como es el caso de unos peces de la familia de los escómbridos conocidos con el nombre de **rémoras** y que son con frecuencia transportados por los escualos, adheridos a los mismos con su aleta dorsal transformada en ventosa, conociéndose esta modalidad de comensalismo con el nombre de **Foresis**.

A.3. Comensalismo Mixto o Trófico-Ecológico, con obtención de albergue o protección y a la vez de alimento. Un ejemplo ya clásico es el de la asociación observada entre un anélido marino (*Neirelepas fucata*) y un cangrejo ermitaño muy común, el *Pagurus bernardus* (fig. 1). El cangrejo, característico como sus congéneres por tener un



Figs. 1 a 3.- Asociaciones interespecíficas de cangrejos ermitaños. 1, comensalismo del cangrejo *Pagurus bernardus* con el anélido *Neirelepas fucata*. 2, mutualismo entre el *Pagurus arrosor* y la anémona *Sagartia parasitica*. 3, simbiosis *s.str.* entre *Eupagurus pridaeauxi* y la anémona *Adamsia palliata*, en **a** vistos dorsalmente y en **b** ventralmente.

abdomen blando, se protege de sus depredadores introduciéndose en las conchas vacías de caracoles marinos, de donde tan sólo asoman parcialmente sus robustas pinzas. En algunas de las conchas ocupadas por el cangrejo se encuentra el anélido mencionado, retirado usualmente hacia el fondo de la concha. Este anélido abandona su refugio en el fondo de la concha tan pronto el cangrejo ha capturado una presa y empieza a devorarla, y se aprovecha para su nutrición de los restos de las presas que caen de las piezas bucales del cangrejo, obteniendo así, y a la vez, unos beneficios ecológicos y tróficos de su vida en común con el cangrejo, en tanto que la presencia y actividades del neirelepas no molestan en absoluto al ermitaño, que podría, si quisiera, usar al anélido como presa, ya que, al alimentarse se sitúa al alcance directo de sus mandíbulas.

1.1.2. Mutualismo

Sin tener tampoco carácter obligatorio, esta asociación interespecífica se distingue porque ambos asociados resultan beneficiados por su vida en común, beneficio que puede ser tanto ecológico, como trófico o mixto.

Algunos **cangrejos ermitaños** se refugian en conchas de caracoles en las que se hallan implantadas **actinias** o **anémonas de mar**, cnidarios sésiles cuyos tentáculos peribucales están provistos de unas células dotadas de filamentos urticantes (**cnidoblastos**) que actúan como armas defensivas frente a sus depredadores potenciales. La presencia de estos cnidarios protege a los cangrejos de sus numerosos depredadores y, a la vez, el cnidario obtiene de su asociado, como beneficio recíproco, los residuos de las presas que devora el cangrejo.

La asociación de una especie de cangrejo y otra de actinia puede ser específica (por ej. entre *Pagurus arrosor* y la anémona *Sagartia parasitica* (fig. 2) si bien ambos asociados pueden vivir independientemente; la anémona antes citada abandonaría la concha en que estaba instalada si fuera otra especie de cangrejo ermitaño la que se instalara en la misma.

1.1.3. Simbiosis s. str. o Mutualismo Obligado

La asociación con intercambio de beneficios entre los asociados puede adquirir un carácter obligado en ciertos casos, en los que ambos asociados son incapaces, en condiciones naturales, de vivir independientemente.

Se ha observado que existe esta obligatoriedad en las asociaciones de algunos cangrejos ermitaños y determinadas especies de anémonas de mar. Una de ellas es la establecida entre el *Eupagurus pridieauxi* y la actinia *Adamsia palliata* (fig. 3). Este cangrejo usa conchas cuya cavidad es insuficiente para albergar y proteger su abdomen, pero lo consigue gracias a que el pié de la actinia se aplana y extiende para cubrir gran parte del cuerpo de su simbiote que, además del incremento de la capacidad de su habitáculo, se ve protegido por los brazos urticantes del disco adoral de la actinia, que quedan muy cercanos a su boca. La proximidad del orificio bucal de la actinia y las pinzas bucales del cangrejo facilita, por otra parte, el paso de los residuos que caen de las pinzas bucales del cangrejo a la boca de la actinia.

Tan estrecha es la asociación entre ambos que cuando el cangrejo debe mudarse a un nuevo habitáculo se lleva la actinia a la nueva concha, hecho que la actinia no aceptaría si otra especie de cangrejo lo intentara.

La presencia de **Infusorios Entodinomorfos** en el estómago de los **rumiantes** es también considerada como una asociación simbiótica estricta. Los citados infusorios, gracias a sus celulasas son capaces de digerir la celulosa presente en la dieta nutricia vegetal de estos animales, cuya cavidad digestiva es para estos infusorios un biotopo obligado, con lo que obtienen del asociado tanto nutrientes como alojamiento. A su vez, y a medida que estos infusorios mueren, sus cadáveres constituyen una parte importante del aporte proteico que ingiere el rumiante, que puede representar hasta 50-100 gr/día de proteínas para una res adulta.

1.1.4. Parasitismo

El Parasitismo se caracteriza:

- Porque uno de los dos asociados, el **hospedador**, es mayor y más robusto que el otro, el **parásito**.
- Porque la asociación es sólo obligada para el parásito, por lo menos en algún estadio de su desarrollo o ciclo vital.
- Porque sólo el parásito resulta beneficiado de esta asociación, a partir de la cual no sólo obtiene su alimento directamente del otro asociado, el hospedador, sino que, además, lo convierte en su hábitat o morada, si bien éste último deja de ocurrir en aquellos parásitos que tan sólo establecen una asociación de muy escasa duración, reducida al corto tiempo que precisan para tomar de aquél sus alimentos.
- Finalmente, y éste es un punto muy importante y derivado del anterior, el hospedador resulta perjudicado al establecerse la asociación, por el hecho de que son sus propios tejidos, o las sustancias que está preparando para cubrir sus necesidades nutricias o metabólicas, los que constituyen la fuente de nutrientes de parásito. Los daños son apenas manifiestos en algunos casos, en tanto que en otros pueden afectar más o menos perceptiblemente el estado fisiológico normal del hospedador, subordinándose el grado de desequilibrio a circunstancias muy variadas y complejas, dependientes tanto del parásito como del mismo hospedador.

Teniendo en cuenta los puntos enunciados se han propuesto muchas definiciones del Parasitismo, entre ellas algunas que incluyen el concepto de patogenicidad dentro del que define el parasitismo, lo que sólo es admisible -ya que esta patogenicidad no es un carácter universal ni obligado de todos los parasitismos- cuando se incluye en tratados de parasitología sanitaria, humana o veterinaria, por ser éste en ellos el aspecto axial sobre el que descansan todos los restantes a examinar.

Considerando que esta patogenicidad es tan sólo un carácter potencial de los parásitos y que no siempre es expresado, puede aceptarse como definición apropiada del parasitismo la que sigue:

El Parasitismo es una asociación de tipo sinecológico que se establece entre dos organismos heteroespecíficos -Parásito y Hospedador- durante una parte o la totalidad de sus ciclos vitales y en la que el Parásito vive a expensas de su Hospedador, que es utilizado como biotopo temporal o permanente, dejándole además la función de regular una parte de sus relaciones con el medio ambiente, e incluso su propio desarrollo.

No sólo utiliza el Parásito a su Hospedador como hábitat temporal o permanente, sino que además depende de éste como fuente alimenticia, para lo que utiliza los tejidos de su hospedador o bien otras materias nutricias que el hospedador está metabolizando continuamente para cubrir sus necesidades energéticas y plásticas, de lo que resulta un daño, por lo menos potencial, para su hospedador.

Esta **dependencia metabólica** de los parásitos con respecto a sus hospedadores puede ser muy variable, desde cubrir tan sólo un escaso porcentaje de los requerimientos totales del parásito hasta abarcar el 100 % de los mismos, tal y como ocurre con los **virus**, que dependen de las células en que viven para satisfacer la totalidad de sus necesidades metabólicas, incluidas las de tipo enzimático, entre ellas las que regulan la multiplicación de su material genético.

La dependencia de sus hospedadores abarca aspectos mucho más amplios y variados que los incluidos dentro de esta faceta nutritiva-metabólica. Dependen también de sus hospedadores en cuanto a la producción, por parte de éstos, de las señales o estímulos que aseguran su entrada en un hospedador idóneo y la correcta migración para alcanzar el sistema orgánico que va a constituir su hábitat definitivo.

Las interacciones entre los parásitos y sus hospedadores se manifiestan incluso por una dependencia de los primeros de las señales emanadas de sus hospedadores -de origen endocrino en algunos casos- que regulan sus procesos de desarrollo y reproducción y facilitan la aparición, en el momento más oportuno, de las formas o estadios del parásito encargadas de asegurar su perpetuación en nuevos hospedadores.

De todo ello se evidencia lo difícil, por no decir lo imposible, que resulta pretender decidir cual es el grado de dependencia que podría asignarse a cada parásito en particular, y más todavía en el caso, muy frecuente por cierto, en el que una especie de parásito es capaz de establecer esta vida asociativa con diferentes especies de hospedadores.

1.2. Delimitación entre las Asociaciones Interespecíficas

Puesto que las asociaciones interespecíficas examinadas son categorías más o menos artificiosas, no existen entre ellas límites o fronteras bien delimitadas y satisfactorias, sino terrenos de nadie en los que unas y otras se solapan y confunden. (fig. 4) No sólo ésto; en el transcurso del tiempo una asociación determinada, de carácter facultativo puede convertirse en obligada, o viceversa, y cambiar, en consecuencia, de categoría.

Si no se dispone de datos correctos, o si los datos disponibles son mal interpretados, puede ocurrir, y ha sucedido en más de una ocasión, que se asigne una categoría aso-

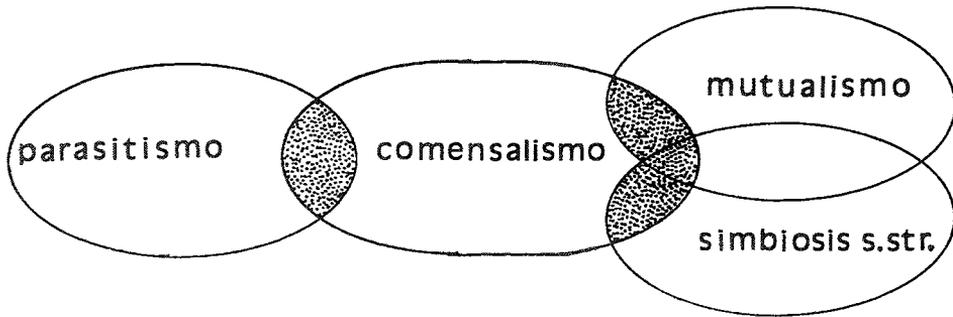


Fig. 4.- Los límites entre las asociaciones interespecíficas son imprecisos, con zonas de nadie (zonas punteadas) que podrían representar zonas de transición, o de paso, seguidas por algunos asociados en el curso de la evolución, al cambiar las condiciones de la asociación.

ciativa incorrecta a una determinada asociación interespecífica. Un caso ilustrativo es el ocurrido en el estudio de la asociación peces pilotos-escualos. En un principio, y a ello deben estos peces su nombre, se consideró que su papel era el de conducir a los tiburones hacia sus presas, participando más tarde de su alimento, con lo que se consideró la asociación como mutualista. Su estudio ha permitido descubrir, no obstante, que éste no ocurría de este modo y que era una capacidad refleja excepcional la que les permitía adaptarse instantáneamente a los cambios de rumbo del ser asociado, con lo que se ha comprobado la unilateralidad de la ventaja y la asociación ha quedado como comensalista.

Se ha podido comprobar, asimismo, que algunas especies de rémoras, aparte de dejarse conducir por los escualos a los que se adhieren, se nutren también, parcialmente, de algunos parásitos que viven sobre la piel de los tiburones. Como consecuencia de ello, de prestar algún beneficio a su asociado, la alianza debería ser considerada, en estos casos, como mutualista.

Algunos protozoos (amebas y flagelados) del intestino grueso humano son considerados por muchos como simples comensales, por estimarse que lo único que obtienen del hombre es un hábitat idóneo en el que vivir y multiplicarse. No obstante, su status no queda del todo definido, ya que existe un cierto grado de dependencia con su hospedador, por cuanto, y en condiciones naturales, son incapaces de vivir fuera del colon humano.

1.3. Parasitismo, Depredación y Parasitoidismo

Además de las diferencias señaladas entre el parasitismo y los restante tipos de asociaciones interespecíficas, deben quedar claras las que existen entre **Parásitos**, **Depredadores** y **Parasitoides**.

Un **Depredador** se distingue de un Parásito en varios aspectos:

- 1° Por ser mayor y más potente que su asociado, la presa, si bien hay excepciones que confirman la regla.
- 2° Porque el contacto que se establece entre el hospedador y la presa dura muy corto tiempo, el que el depredador precisa para darle muerte y pasar seguidamente a devorarla; si la presa es la fuente nutricia del depredador, esto ocurre una vez está muerta... o agonizante.

Hay quien considera a los artrópodos hematófagos (mosquitos, tábanos, garrapatas, etc.) como depredadores a pequeña escala, como microdepredadores, porque se alimentan de los tejidos (sanguíneo) de sus víctimas a través de un contacto de muy corta duración. Aparte de no ser éste el caso de las garrapatas (que permanecen durante días o semanas sobre su víctima), se trata de una nutrición sobre una víctima mucho más robusta y potente y que permanece viva durante y después del acto, con lo que la presunción indicada carece de base.

Un **Parasitoide** se caracteriza y se diferencia de parásitos y depredadores:

- 1° Por ser tan sólo sus formas juveniles o larvarias las que viven a costa de otro organismo viviente.
- 2° Por ser habitualmente este otro organismo una forma también juvenil de otra especie que, si bien acaba ineludiblemente siendo devorada por el parasitoide, ello ocurre después de un tiempo más o menos largo, por ser los órganos de la víctima afectados en primer lugar los que se distinguen por su menor importancia vital.

Los parasitoides típicos son insectos del orden de los himenópteros que se caracterizan por iniciar su desarrollo larvario como parásitos de las formas inmaduras de otros insectos, pero que lo terminan como depredadores, ya que al final de su desarrollo acaban con la vida del organismo a expensas del cual se nutren.