

# ZOOLOGIA AGRICOLA

APUNTES DE CLASE, COLABORACIONES  
Y RECOPIACIONES)

PRIMERA EDICIÓN

por César O. López y Roberto E. Gieschen,  
Ingenieros Agrónomos

SEGUNDA EDICIÓN

por Raúl H. Quintanilla  
Ingeniero Agrónomo

LIBRERÍA "EL ATENEO" EDITORIAL  
BUENOS AIRES

## PROLOGO DE LA PRIMERA EDICION

*Aparece este texto en una época propicia para poder esperar que el alumnado de las Escuelas de Agronomía le dispense una buena acogida; y ésto a raíz de la carencia absoluta de textos o apuntes, ni aun malos, que permitan al estudiante preparar su materia. Pero no nos hubiéramos atrevido a publicarlo en forma de libro, de no interesarnos en ofrecer, no sólo a los estudiantes universitarios, sino también a los alumnos de las Escuelas Agrícolas Prácticas y aún a los agricultores progresistas, un manual de Zoología Agrícola suficientemente ilustrado como para que puedan identificar las plagas animales que comprometen los cultivos.*

*Naturalmente que en nuestra condición de estudiantes aun, nada nuevo hemos incluido en estos apuntes que no haya sido dicho en las clases de Zoología Agrícola de la Facultad de Buenos Aires por el Profesor Ing. Agr. CARLOS A. LIZER Y TRELLES, o que no hayamos leído en la amplia bibliografía consultada, la que desgraciadamente no es ni abundante ni de lo mejor.*

*Debemos dejar constancia de nuestro agradecimiento a los, especialistas que nos prestaron su valiosa ayuda en esta tarea, ya facilitándonos bibliografía como los Ings. Agrs. C. A. LIZER Y TRELLES y TOMAS L. MARINI, Jefe de trabajos prácticos de Zoología Agrícola, ya corrigiéndonos parte de nuestros apuntes, como el Dr. JOSÉ LIEBERMANN y RICARDO ORFILA, ambos naturalistas del Jardín Zoológico de Buenos Aires y el Jefe de la Sección Entomológica del Museo de Historia Natural, EMILIO GEMIGNANI, todos los cuales nos ayudaron a sanjar muchas de las dificultades en que nos vimos, por la escasez de trabajos de investigación en el amplio campo de esta materia.*

LOS AUTORES

Si se cumple lo enunciado precedentemente, habremos visto satisfechos nuestros únicos propósitos.

Los originales de los distintos capítulos que constituyen este texto fueron revisados por especialistas de reconocida validez en la materia, ellos son: Ing. C. A. LIZER Y TRELLES, Entomólogo E. E. BLANCHARD, Entomólogo R. N. ORFILA, Ing. J. A. PASTRANA, Ing. A. R. VERGANI, Entomólogo J. M. BOSO, Profesora E. TAPIA, Entomólogo P. E. KÖHLER y otros más, que con su desinteresada contribución han colaborado en la preparación de esta modestísima obra. A todos les hacemos llegar nuestro sincero agradecimiento.

Debemos destacar de manera muy particular la valiosa ayuda del Prof. Ing. LIZER Y TRELLES, quien leyó la casi totalidad de los borradores y con su indiscutible capacidad nos orientó y contribuyó a que lleváramos a feliz término nuestra labor, lo que le hace acreedor a nuestro infinito reconocimiento.

R. H. Q.

#### PROLOGO DE LA SEGUNDA EDICION

Sale a luz esta segunda edición de ZOOLOGIA AGRICOLA. LA mucho tiempo después de la primitiva fecha en que fué proyectada su aparición. En efecto, ya en el año 1941 se comenzó a corregir la primera edición y a actualizarla en todo lo posible; inconvenientes múltiples y de variada naturaleza fueron dilatando cada vez más su publicación hasta que tan sólo a mediados del año próximo pasado pudieron llevarse a imprenta los originales.

Como también se dijo en el prólogo de la primera edición, este texto no es ni pretende ser un trabajo original, debe ser considerado como una recopilación de lo que hay escrito sobre la materia, y le han servido de base principal para su estructuración los apuntes tomados de las clases dictadas por el profesor titular de Zoología Agrícola de la Facultad de Agronomía y Veterinaria de Buenos Aires, Ing. Agr. CARLOS A. LIZER Y TRELLES, habiéndose consultado además la amplia bibliografía que se cita.

Al editar este texto ha primado el deseo de que los alumnos de las Escuelas de Agronomía puedan disponer de un manual, que siguiendo a grandes rasgos el programa de estudio de la materia, reima la gran mayoría de las plagas animales de la agricultura; y decimos de las plagas, pues no hemos dado cabida en él a aquellos parásitos que sólo en forma esporádica son relativamente perjudiciales, como tampoco a los que provocan daños de ínfima categoría. Se ha querido, asimismo, proporcionar al hombre de campo interesado en el conocimiento de las plagas que asolan sus cultivos, un manual que en forma sencilla pueda ayudarle a reconocerlas y a llevar a cabo contra ellas los métodos de lucha más eficaces.

## INDICE ANALITICO

Prólogo de la primera edición . . . . .	VII
Prólogo de la segunda edición . . . . .	IX
Índice analítico . . . . .	XI

### CAPITULO PRIMERO

#### PARTE GENERAL

Nociones generales sobre Zoología Agrícola . . . . .	3
Zoología y Zoología Agrícola . . . . .	3
Importancia de la Zoología Agrícola . . . . .	4
Capítulos que abarca . . . . .	4
Puntos de correlación con otras ciencias . . . . .	5
Divisiones del Reino animal y su importancia dentro de la Zoología Agrícola . . . . .	7
Parasitismo . . . . .	9
Teorías . . . . .	9
Origen . . . . .	9
Grados de parasitismo . . . . .	10
Reacciones de los tejidos vegetales . . . . .	10
Inoculación de enzimas y toxinas . . . . .	11
Transmisión o regresión parasitaria . . . . .	12
D gradación o regresión parasitaria . . . . .	12
Parásitos de los animales dañinos a la agricultura . . . . .	13
La lucha biológica . . . . .	13
Ecto y endoparásitos . . . . .	18
Parasitismo primario . . . . .	18
Hiperparasitismo . . . . .	18
Parasitismo secundario . . . . .	18
Parasitismo terciario . . . . .	18
Parasitismo múltiple . . . . .	19

## XII ZOOLOGÍA AGRÍCOLA

Poliembrionia . . . . .	19
Relación entre parásitos y vegetales . . . . .	19
Trofología o régimen alimentario . . . . .	19
Plasticidad adaptativa y variación de los regímenes . . . . .	20
Mono y polífitofagismo . . . . .	21
Quimiotropismo pasivo de ciertos parásitos para unas plantas con relación a otras; su aprovechamiento . . . . .	22
Inmunidad en los vegetales . . . . .	22
Divisiones propuestas para el estudio de los distintos enemigos de las plantas . . . . .	25
Etiología . . . . .	25
Sintomatología . . . . .	27
Profilaxis . . . . .	28
Terapéutica . . . . .	28
Orden seguido en la descripción de los enemigos de las plantas . . . . .	30

### CAPITULO SEGUNDO

#### PARTE ESPECIAL

##### RAMA NEMATHELMINTOS

Generalidades . . . . .	33
CLASE NEMATODES . . . . .	34
Morfología externa . . . . .	34
Dimorfismo sexual . . . . .	34
Organización interna . . . . .	35
Desarrollo . . . . .	37
Clasificación . . . . .	37
Orden Euneumatodes . . . . .	39
Superfamilia Rhabdosoideos . . . . .	39
Familia Anguilulídeos . . . . .	39
Subfamilia Anguilulínidos . . . . .	39
Heterodera marioni . . . . .	39
Ditylenchus dipsaci . . . . .	52
Anguilulina raditicola . . . . .	59
Familia Mermítidos . . . . .	63
Subfamilia Mermítidos . . . . .	63
Hexameris acridiorum . . . . .	63

##### RAMA ARTRÓPODOS

Generalidades . . . . .	67
Morfología externa . . . . .	67

Organización interna . . . . .	70
Clasificación . . . . .	71
CLASE DE LOS INSECTOS	
Generalidades . . . . .	73
Morfología externa . . . . .	73
Armadura y ornamentación del tegumento . . . . .	92
Crecimiento . . . . .	93
Aparato respiratorio . . . . .	96
Aparato digestivo . . . . .	98
Aparato circulatorio . . . . .	98
Sistema nervioso . . . . .	100
Organos de los sentidos . . . . .	101
Aparato genital y reproducción . . . . .	106
Desarrollo . . . . .	121
Clasificación . . . . .	121

Orden Ortópteros

Generalidades . . . . .	125
Morfología externa . . . . .	125
Reproducción . . . . .	126
Metamorfosis . . . . .	126
Daños . . . . .	126
Clasificación . . . . .	128
Suborden Tettigoniodeos . . . . .	128
Superfamilia Tettigonioides . . . . .	128
Familia Grillotalpidos . . . . .	128
<i>Scapteriscus borellii</i> . . . . .	133
Suborden Acridodeos . . . . .	133
Familia Acrididos . . . . .	133
Subfamilia <i>Cirtacantharinos</i> . . . . .	133
<i>Schistocerca paranensis</i> . . . . .	133
<i>Dichroplus arrogans</i> . . . . .	163

Orden Tisanópteros

Generalidades . . . . .	175
Morfología externa . . . . .	175
Metamorfosis . . . . .	178
Habitat y daños . . . . .	178
Clasificación . . . . .	180
Clave para diferenciar las especies que estudiaremos de los He-	

Triotripinos y de algunos Tripinos . . . . .	180
Suborden Terebrantes . . . . .	181
Superfamilia Tripoideos . . . . .	181
Familia Tripidos . . . . .	181
Subfamilia <i>Heliothrips</i> . . . . .	181
<i>Heliothrips haemorrhoidalis</i> . . . . .	181
<i>Hercothrips fasciatus</i> . . . . .	184
<i>Hercothrips femoralis</i> . . . . .	186
Subfamilia Tripinos . . . . .	186
<i>Frankliniella tritici</i> . . . . .	186
<i>Frankliniella paucispinosa</i> . . . . .	187
<i>Taeniothrips incosequens</i> . . . . .	188
<i>Taeniothrips simplex</i> . . . . .	190
<i>Thrips tabaci</i> . . . . .	191
Subfamilia <i>Sericothrips</i> . . . . .	193
<i>Graphiothrips stuardoi</i> . . . . .	193
Procedimientos de lucha . . . . .	193

Orden Mantodeos

Generalidades y morfología externa . . . . .	199
Clasificación . . . . .	199
Familia Mántidos . . . . .	200
<i>Cotopteryx gracilis</i> . . . . .	200
<i>Cotopteryx gayi</i> . . . . .	201
<i>Cotopteryx argentina</i> . . . . .	201
<i>Stagmatoptera hyaloptera</i> . . . . .	201

Orden Isópteros

Generalidades y morfología externa . . . . .	203
Costumbres . . . . .	203
Daños . . . . .	204
Clasificación . . . . .	205
Procedimientos de lucha . . . . .	205

Subclase Rincotos

Generalidades . . . . .	207
Morfología externa . . . . .	207
Daños . . . . .	208
Procedimientos de lucha . . . . .	208
Clasificación . . . . .	208

Orden Hemipteros

Generalidades y morfología externa . . . . .	211
Metamorfosis . . . . .	212
Daños . . . . .	12
Clasificación . . . . .	212
Suborden Gimnoceratos . . . . .	213
Superfamilia Escutelleróideos . . . . .	213
Familia Pentatómidos . . . . .	213
<i>Nezara viridula</i> . . . . .	214
<i>Edessa mediotabunda</i> y <i>Edessa rufomarginata</i> . . . . .	215
Superfamilia Coreóideos . . . . .	216
Familia Coreóidos . . . . .	216
<i>Anasa guttifera</i> y <i>Acanonicus hahni</i> . . . . .	216
<i>Phthia picta</i> . . . . .	217
<i>Leptoglossus impictus</i> . . . . .	218
<i>Athamastus haematiticus</i> . . . . .	219
Superfamilia Ligaeóideos . . . . .	219
Familia Pirrocóridos . . . . .	219
<i>Dysdercus</i> spp. . . . .	220
Procedimientos de lucha . . . . .	221
Superfamilia Tingidoideos . . . . .	222
Familia Tingítidos . . . . .	222
<i>Gargaphia torresi</i> . . . . .	222
<i>Gargaphia penningtoni</i> . . . . .	223
<i>Stephanitis pyrioides</i> . . . . .	224
Procedimientos de lucha . . . . .	224
Orden Homópteros	
Generalidades y morfología externa . . . . .	225
Metamorfosis . . . . .	226
Habitat . . . . .	226
Daños . . . . .	226
Clasificación . . . . .	227
Suborden Auguenerinicos . . . . .	228
Superfamilia Cicadoideos . . . . .	228
Familia Cicádidos . . . . .	228
Superfamilia Cercopóideos . . . . .	228
Familia Cercópidos . . . . .	228
Superfamilia Jasoideoes . . . . .	229

Familia Iásidos . . . . .	229
<i>Agalliana ensigera</i> . . . . .	230
Suborden Esternorincos . . . . .	230
Superfamilia Chermóideos . . . . .	231
Generalidades y morfología externa . . . . .	231
Metamorfosis . . . . .	232
Habitat y daños . . . . .	232
Clasificación . . . . .	232
Familia Chermidos . . . . .	233
Subfamilia Chermínos . . . . .	233
<i>Chermes pyricola</i> . . . . .	233
Subfamilia Triozinos . . . . .	235
<i>Triozia alacris</i> . . . . .	235
Subfamilia Livínos . . . . .	237
<i>Metaphalara spagazziniana</i> . . . . .	237
Superfamilia Afidoideos . . . . .	240
Generalidades . . . . .	240
Morfología externa . . . . .	240
Ciclo biológico . . . . .	242
Relaciones con las hormigas . . . . .	243
Clasificación . . . . .	243
Familia Aftáidos . . . . .	245
Subfamilia Afidinos . . . . .	245
Tribu Aphidini . . . . .	245
<i>Brevicoryne brassicae</i> . . . . .	246
Hyadaphis pseudobrassicae . . . . .	248
<i>Anuraphis schwartzii</i> . . . . .	249
<i>Anuraphis persicae-niger</i> . . . . .	249
<i>Aphis gossypii</i> . . . . .	251
<i>Rhopalosiphum maidis</i> . . . . .	252
<i>Rhopalosiphum maidis</i> var. <i>africana</i> . . . . .	253
<i>Toxoptera aurantii</i> . . . . .	253
<i>Schizaphis graminum</i> . . . . .	254
<i>Pterocomma populea</i> . . . . .	257
<i>Anuraphis helichrysi</i> . . . . .	257
<i>Aphis fabae</i> . . . . .	258
<i>Aphis illinoensis</i> . . . . .	258
<i>Aphis pseudopomi</i> . . . . .	258
<i>Cacariella aegopodii</i> . . . . .	258
Tribu Macrosiphini . . . . .	258
<i>Macrosiphum rosae</i> . . . . .	258
<i>Macrosiphum solanifolii</i> . . . . .	258
<i>Macrosiphoniella sanborni</i> . . . . .	259

<i>Myzus persicae</i> . . . . .	260
<i>Capitophorus braggi</i> . . . . .	261
<i>Capitophorus fragaefolii</i> . . . . .	261
<i>Pleomyzus passerini</i> . . . . .	261
Procedimientos de lucha contra los pulgones de la familia Afídidos . . . . .	262
Familia Eriosomátidos . . . . .	264
Subfamilia Eriosomatinos . . . . .	264
<i>Eriosoma lanigerum</i> . . . . .	264
<i>Pemphigus populi-transversus</i> . . . . .	270
Familia Filoxéridos . . . . .	270
<i>Dactyloshphaera vitifolii</i> . . . . .	270
Superfamilia Aleirodoideos . . . . .	280
Generalidades . . . . .	280
Morfología externa . . . . .	281
Metamorfosis . . . . .	281
Clasificación . . . . .	282
Familia Alevródidos . . . . .	283
<i>Aleurothrixus floccosus</i> . . . . .	283
<i>Trialetrodes vaporariorum</i> . . . . .	285
Procedimientos de lucha (para ambas especies) . . . . .	285
Superfamilia Coccoideos . . . . .	286
Generalidades . . . . .	286
Dimorfismo sexual . . . . .	287
Reproducción . . . . .	291
Postura . . . . .	291
Prolifidad . . . . .	291
Diseminación . . . . .	292
Mono y polifitofagismo . . . . .	292
Habitat . . . . .	292
Daños . . . . .	293
Clasificación . . . . .	293
Familia Monoflébidos . . . . .	294
Subfamilia Monoflebinos . . . . .	295
<i>Icerya purchasi</i> . . . . .	295
<i>Icerya subandina</i> . . . . .	298
<i>Icerya brasiliensis</i> . . . . .	299
<i>Icerya palmieri</i> . . . . .	299
Subfamilia Margarodinos . . . . .	300
<i>Margarodes vitium</i> . . . . .	300
Familia Diaspídidos . . . . .	303
Pigidio . . . . .	303
Escudo . . . . .	305
Morfología externa . . . . .	307

Clasificación . . . . .	
Subfamilia Diaspídinos . . . . .	307
Tribu Diaspidini . . . . .	308
<i>Unaspis citri</i> . . . . .	308
<i>Unaspis evonymi</i> . . . . .	310
Subfamilia Pentagoninae . . . . .	310
<i>Aulacaspis rosae</i> . . . . .	314
<i>Diaspis boisduvalii</i> . . . . .	314
<i>Leucaspis pusilla</i> . . . . .	314
<i>Mytilococcus beckii</i> . . . . .	314
<i>Lepidosaphes ulmi</i> . . . . .	317
<i>Parlatoria oleae</i> . . . . .	318
Tribu Aspidiotini . . . . .	319
<i>Aspidiotus hederac</i> . . . . .	319
<i>Quadraspidiatus perniciosus</i> . . . . .	320
<i>Chrysomphalus ficus</i> . . . . .	323
<i>Chrysomphalus dictyospermi</i> . . . . .	325
<i>Melanaspis paulista</i> . . . . .	326
<i>Aonidiella aurantii</i> . . . . .	328
<i>Hemiberlesia rapax</i> . . . . .	330
Familia Pseudococcidos . . . . .	330
<i>Pseudococcus citri</i> . . . . .	331
<i>Pseudococcus longispinus</i> . . . . .	333
Familia Lecaníidos . . . . .	334
<i>Ceroplastes rusci</i> . . . . .	335
<i>Ceroplastes grandis</i> . . . . .	336
<i>Ceroplastes grandis subsp. hembeli</i> . . . . .	337
<i>Saissetia oleae</i> . . . . .	337
<i>Saissetia hemisphaerica</i> . . . . .	338
<i>Lecanium hesperidum</i> . . . . .	339
<i>Lecanium deltae</i> . . . . .	340
<i>Eulecanium persicae</i> . . . . .	342
<i>Pulemaria flavescens</i> . . . . .	342
Procedimientos de lucha contra los cóccidos . . . . .	343
Orden Neuropteros . . . . .	
Generalidades . . . . .	347
Morfología externa . . . . .	347
Clasificación . . . . .	347
Familia Crisópidos . . . . .	348
<i>Chrysopa lanata</i> . . . . .	348
Familia Mirmelcoónidos . . . . .	349

Orden Lepidópteros

Generalidades . . . . .	351
Morfología externa . . . . .	351
Desarrollo . . . . .	354
Habitat . . . . .	355
Régimen alimentario . . . . .	355
Clasificación . . . . .	356
Suborden Heteroceros . . . . .	359
Superfamilia Psicoideos . . . . .	359
Familia Psíquidos . . . . .	359
Subfamilia Psíquinos . . . . .	359
Oiketicus kirbyi . . . . .	359
Oiketicus geyeri . . . . .	365
Superfamilia Ecoforoideos . . . . .	366
Familia Géléquidos . . . . .	366
Gnorimoschema operculella . . . . .	366
Sitotroga cerealella . . . . .	368
Platyedra gossypiella . . . . .	370
Superfamilia Ipanomeutoideos . . . . .	374
Familia Plutélidos . . . . .	374
Plutella maculipennis . . . . .	374
Superfamilia Tortricóideos . . . . .	375
Familia Olezréutidos . . . . .	375
Superfamilia Laspeiresinos . . . . .	376
Subfamilia Laspeiresinos . . . . .	376
Carpocapsa pomonella . . . . .	380
Grapholitha molesta . . . . .	387
Gymandrosoma aurantianum . . . . .	388
Superfamilia Piratidoideos . . . . .	388
Familia Piratididos . . . . .	389
Subfamilia Pirautinos . . . . .	389
Hypsopygia costalis . . . . .	390
Superfamilia Crambinos . . . . .	390
Diatraea saccharalis . . . . .	393
Superfamilia Ficitinos . . . . .	393
Plodia interpunctella . . . . .	394
Superfamilia Saturnioideos . . . . .	394
Familia Adelocefáldidos . . . . .	395
Superfamilia Adelocefalinos . . . . .	395
Citheronia brissoti . . . . .	397
Familia Hemileucidos . . . . .	397
Superfamilia Automerinos . . . . .	397
Hylesia nigricans . . . . .	397

Superfamilia Esfingóideos . . . . .	399
Familia Esfingidos . . . . .	399
Subfamilia Aquerontinos . . . . .	400
Protoparce sexta paphus . . . . .	400
Superfamilia Noctuóideos . . . . .	402
Familia Noctuidos . . . . .	402
Subfamilia Acrónictinos . . . . .	402
Laphygma frugiperda . . . . .	402
Prodenia ornithogalli . . . . .	403
Prodenia eridania . . . . .	404
Superfamilia Agrotinos . . . . .	404
Agrotis ypsilon . . . . .	404
Feltia malefida . . . . .	405
Feltia annexa . . . . .	406
Lycophotia margaritosa . . . . .	406
Lycophotia margaritosa ochronota . . . . .	406
Procedimientos de lucha (contra los 'gusanos cortadores' y las 'orugas militares') . . . . .	407
Subfamilia Erebinos . . . . .	408
Alabama argillacea . . . . .	408
Superfamilia Hadéninos . . . . .	411
Leucania unipuncta . . . . .	411
Superfamilia Helioíinos . . . . .	412
Heliothis obsoleta . . . . .	412
Thyreion gelotopoeon . . . . .	414
Superfamilia Fitometrinos . . . . .	417
Plusia nu . . . . .	417
Suborden Roploceros . . . . .	418
Superfamilia Hesperioideos . . . . .	419
Familia Hespéridos . . . . .	419
Superfamilia Panfilinos . . . . .	419
Pseudosarbia phenicicola . . . . .	419
Superfamilia Papilionóideos . . . . .	420
Familia Pieridos . . . . .	420
Superfamilia Pierinos . . . . .	420
Colias lesbia . . . . .	420
Synchlœ autodice . . . . .	422
Familia Papilionidos . . . . .	424
Superfamilia Papilioninos . . . . .	424
Papilio thoas thoatides . . . . .	424

Generalidades . . . . .	427
Morfología externa . . . . .	427
Régimen alimentario . . . . .	428
Reproducción . . . . .	429
Metamorfosis . . . . .	429
Daños . . . . .	430
Clasificación . . . . .	430
Suborden Braquiteros . . . . .	432
División Ciclorrafos . . . . .	432
Superfamilia Foroideos . . . . .	432
Familia Foridos . . . . .	432
<i>Syneura cocciphila</i> ( <i>infraposita</i> ) . . . . .	433
Superfamilia Sirfoideos . . . . .	433
Familia Sirfidos . . . . .	433
<i>Salpingogaster nigriventris</i> . . . . .	434
Superfamilia Muscoideos . . . . .	434
Sección Haplostomatos . . . . .	434
Familia Tripétidos . . . . .	435
Caracteres morfológicos . . . . .	435
Desarrollo . . . . .	436
Distribución . . . . .	436
Importancia de esta plaga . . . . .	437
Fruitas atacadas . . . . .	438
<i>Ceratitidis capitata</i> . . . . .	444
<i>Anastrepha fraterculus</i> . . . . .	451
Sección Tecostomatos . . . . .	451
Familia Taquinidos . . . . .	452
<i>Plagiotachina caridei</i> . . . . .	453
Familia Sarcófagidos . . . . .	454
<i>Acridiophaga caridei</i> . . . . .	458
<i>Doringia acridiorum</i> . . . . .	459
Familia Antomidos . . . . .	459
<i>Hylemyia ciliatura</i> . . . . .	462
<i>Hylemyia sancti-jacobi</i> . . . . .	462
Orden Coleópteros . . . . .	
Generalidades . . . . .	465
Morfología externa . . . . .	465
Metamorfosis . . . . .	466
Costumbres . . . . .	467

Régimen alimentario . . . . .	467
Clasificación . . . . .	469
Suborden Adéfagos . . . . .	470
Superfamilia Caraboides . . . . .	470
Familia Carábidos . . . . .	470
<i>Calosoma argentinense</i> . . . . .	470
Suborden Polífagos . . . . .	472
División Heterómeros . . . . .	472
Superfamilia Mordelloideos . . . . .	472
Familia Meloidos . . . . .	472
Subfamilia Meloidinos . . . . .	473
<i>Epicauta adspersa</i> . . . . .	473
<i>Epicauta atomaria</i> . . . . .	475
<i>Epicauta pilma</i> . . . . .	475
<i>Epicauta leopardina</i> . . . . .	475
División Díversicornios . . . . .	476
Familia Coccinélidos . . . . .	476
Subfamilia Epilachninos . . . . .	477
<i>Solanophila paenulata</i> . . . . .	477
Subfamilia Coccinelinos . . . . .	479
<i>Rodolia cardinalis</i> . . . . .	479
<i>Cycloneda sanguinea</i> . . . . .	481
<i>Chilocorus brulnerus</i> . . . . .	481
<i>Coccidophilus citricola</i> . . . . .	482
División Fitófagos . . . . .	482
Superfamilia Cerambicoideos . . . . .	482
Familia Prionidos . . . . .	483
<i>Stenodontes spinibarbis</i> . . . . .	483
Familia Cerambícidos . . . . .	486
<i>Praxilhea derourei</i> . . . . .	486
Familia Crisomélidos . . . . .	488
Subfamilia Eumolpinos . . . . .	489
<i>Chrysodina sp.</i> . . . . .	489
Subfamilia Halticinos . . . . .	489
<i>Epitrix parvula</i> . . . . .	489
<i>Caeporis stigma</i> . . . . .	492
Subfamilia Galerucinos . . . . .	493
<i>Diabrotica speciosa</i> . . . . .	493
Familia Casídidos . . . . .	494
<i>Poecilaspis angulata</i> . . . . .	495
Familia Milábridos . . . . .	496
<i>Bruchus pisorum</i> . . . . .	496
<i>Bruchus rufimanus</i> . . . . .	498

<i>Acanthoscelides obsoletus</i> . . . . .	500
<i>Callosobruchus chinensis</i> . . . . .	501
Procedimientos de lucha contra los cuatro bruchidos estudiados . . . . .	502
División Rincóforos . . . . .	503
Superfamilia Curculionídeos . . . . .	503
Familia Curculiónidos . . . . .	503
Subfamilia Calandrinos . . . . .	504
Subfamilia Calandrinos . . . . .	504
<i>Calendra granaria</i> . . . . .	506
<i>Calendra oryzae</i> . . . . .	511
<i>Faustinus variegatus</i> . . . . .	512
<i>Phyrdenus muriceus</i> . . . . .	513
<i>Rhigopsidius tucumanus</i> . . . . .	515
<i>Gonipterus gibberus</i> . . . . .	517
Superfamilia Escolitoídeos . . . . .	517
Familia Escolítidos . . . . .	517
Subfamilia Escolitinos . . . . .	517
Superfamilia Escarabeoídeos . . . . .	521
Familia Escarabéidos . . . . .	521
Subfamilia Escarabeoídeos . . . . .	522
Familia Dinástidos . . . . .	522
<i>Diloboderus abderus</i> . . . . .	525
<i>Dyscinetus gagates</i> . . . . .	525
<i>Eutheola humilis</i> . . . . .	525
<i>Lygirus burmeisteri</i> . . . . .	526

## Orden Himenópteros

Generalidades . . . . .	527
Morfología externa . . . . .	527
Reproducción . . . . .	528
Metamorfosis . . . . .	528
Clasificación . . . . .	530
Suborden Chalcidogastros . . . . .	530
Superfamilia Tentredinídeos . . . . .	530
Familia Tentredinidos . . . . .	530
Superfamilia Eucampídeos . . . . .	535
Familia Eucampídeos . . . . .	535
Suborden Clistogastros . . . . .	535
División Terebrantes . . . . .	535
Superfamilia Ichneumonídeos . . . . .	535
Familia Ichneumonidos . . . . .	535
Familia Braconidos . . . . .	535
Superfamilia Calcidoídeos . . . . .	536

Familia Afelínidos . . . . .	536
<i>Prospaltella berlessei</i> . . . . .	536
<i>Prospaltella aurantii</i> . . . . .	538
<i>Aphelinus mali</i> . . . . .	539
Familia Pteromáidos . . . . .	541
<i>Pteromalus caridei</i> . . . . .	541
División Aculeados . . . . .	542
Superfamilia Formicoídeos . . . . .	542
Familia Formícidos . . . . .	542
Adaptación . . . . .	543
Regímenes alimentarios . . . . .	543
Clasificación . . . . .	544
Subfamilia Mirmicinas . . . . .	544
Generalidades . . . . .	544
Castas . . . . .	544
Nidos . . . . .	545
Clasificación . . . . .	546
<i>Acromyrmex lundii</i> . . . . .	547
<i>Acromyrmex striatus</i> . . . . .	549
<i>Acromyrmex lobicornis</i> . . . . .	549
<i>Atta sexdens</i> . . . . .	550
<i>Atta vollenweideri</i> . . . . .	551
Reconocimiento de las hormigas estudiadas según el tipo de hormiguero . . . . .	553
Subfamilia Dolicoclerinas . . . . .	553
<i>Iridomyrmex humilis</i> . . . . .	554
Superfamilia Vespoídeos . . . . .	558
Familia Vespídeos . . . . .	558
Superfamilia Esfecoídeos . . . . .	558
Familia Esfégidos . . . . .	558
<i>Sphex caridei</i> . . . . .	558
Superfamilia Apoídeos . . . . .	558
Familia Megachilidos . . . . .	558
<i>Megachile spp.</i> . . . . .	558
Familia Xilocópidos . . . . .	559

## CLASE CRUSTACEOS

Generalidades y morfología externa . . . . .	561
Clasificación . . . . .	561
Familia Oniscidos . . . . .	561
<i>Porcellio laevis</i> . . . . .	561
Procedimientos de lucha . . . . .	562

CLASE ARACNIDOS

Morfología externa . . . . .	565
Clasificación . . . . .	565
Orden Araneidos o Arañas . . . . .	567
Generalidades y morfología externa . . . . .	567
Clasificación . . . . .	567
Familia Terididos . . . . .	567
Theridion studiosum . . . . .	569
Orden Acaros . . . . .	569
Generalidades y morfología externa . . . . .	569
Clasificación . . . . .	570
Superfamilia Demodicoideos . . . . .	570
Familia Eriofidos . . . . .	571
Eriophyes vitis . . . . .	571
Eriophyes piri . . . . .	572
Eriophyes tristriatus var. erimeus . . . . .	573
Phyllocoptiruta oleivorus . . . . .	574
Superfamilia Acaroides . . . . .	576
Familia Tyroglyphidos . . . . .	576
Tyroglyphus denieri . . . . .	576
Rhizoglyphus hyacinthi . . . . .	576
Aleurobius farinae y Tyroglyphus grioti . . . . .	578
Superfamilia Trombidoideos . . . . .	579
Familia Tetranychidos . . . . .	579
Tetranychus telarius . . . . .	580
Bryobia praetiosa . . . . .	582
Tennipalpus pseudocuneatus . . . . .	585

CLASE DIPLOPODOS

Generalidades y morfología externa . . . . .	587
Clasificación . . . . .	587
Familia Júlidos . . . . .	588
Julus spp. . . . .	588

TIPO VERTEBRADOS

CLASE AVES

Las aves y la agricultura . . . . .	589
-------------------------------------	-----

CLASE MAMIFEROS

Orden Roedores . . . . .	591
Orden Quirópteros . . . . .	594

CAPITULO TERCERO

TERAPEUTICA GENERAL

Nociones generales sobre Terapéutica vegetal . . . . .	597
Insecticidas . . . . .	599
Generalidades . . . . .	599
Características . . . . .	600
Clasificación de los productos que se emplean en terapéutica vegetal . . . . .	609
Comprobación de la eficacia de los productos empleados en terapéutica vegetal . . . . .	609
Azufre . . . . .	611
Polisulfuro de calcio . . . . .	612
Polisulfuros secos . . . . .	617
Aceites insecticidas . . . . .	621
Generalidades . . . . .	621
Emulsificadores . . . . .	622
Aceites . . . . .	622
Características de los aceites minerales . . . . .	623
Preparación de las emulsiones . . . . .	626
Usos de los aceites insecticidas . . . . .	630
Acción de los aceites insecticidas . . . . .	631
Aceites vegetales . . . . .	632
Engrudo oleoso . . . . .	635
Emulsión kerosene-jabonosa . . . . .	639
Compuestos arsenicales . . . . .	641
Generalidades . . . . .	641
Arseniato de plomo . . . . .	642
Arseniato de calcio . . . . .	644
Aceto-arsenito cúprico . . . . .	645
Arseniato de aluminio . . . . .	645
Arsenito de sodio . . . . .	645
Compuestos fluorurados . . . . .	647
Insecticidas de origen vegetal . . . . .	649
Generalidades . . . . .	649
Insecticidas nicotínicos . . . . .	649
Insecticidas rotenónicos . . . . .	652

<i>Insecticidas piretrínicos</i> . . . . .	656
<i>Otros insecticidas vegetales</i> . . . . .	659
DDT (dicloro-difenil-tricloroetano) . . . . .	661
Otro nuevo insecticida: el 666 . . . . .	665
<i>Forma de actuar</i> . . . . .	666
<i>Preparados insecticidas</i> . . . . .	667
Repelentes o repulsivos . . . . .	669
Tratamientos combinados . . . . .	671
Pulverizaciones . . . . .	675
<i>Generalidades</i> . . . . .	675
<i>Equipo para efectuar pulverizaciones</i> . . . . .	675
<i>Normas generales a seguir en las pulverizaciones</i> . . . . .	680
Espolvoreos . . . . .	685
<i>Generalidades</i> . . . . .	685
<i>Ventajas de los espolvoreos</i> . . . . .	686
<i>Precauciones para efectuar el espolvoreo</i> . . . . .	688
<i>Condiciones que debe reunir un espolvoreador para obtener el mayor rendimiento y efectividad en el trabajo</i> . . . . .	688
<i>Máquinas espolvoreadoras; distintos tipos</i> . . . . .	689
Insecticidas gaseosos. Fumigaciones . . . . .	695
<i>Carpas o tiendas</i> . . . . .	696
<i>Productos químicos empleados</i> . . . . .	699
<i>Influencia del ambiente sobre la fumigación</i> . . . . .	704
<i>Casos de accidente</i> . . . . .	705
<i>Aplicación de las fumigaciones en carpas o tiendas</i> . . . . .	705
<i>Cámaras fijas</i> . . . . .	706
<i>Cámaras de presión normal</i> . . . . .	707
<i>Cámaras de vacío</i> . . . . .	707
<i>Procedimiento de Muñoz Cabrera</i> . . . . .	710
<i>Compuestos utilizados en las cámaras fijas</i> . . . . .	712
<i>Paradichlorobencene</i> . . . . .	714
<i>Fumigaciones con tabaco</i> . . . . .	714
Métodos físico-mecánicos de lucha contra las plagas . . . . .	717
APÉNDICE . . . . .	719
Convenciones internacionales . . . . .	721
Lista de insectos que causan daños ocasionalmente . . . . .	725
Instrucciones para la recolección y envío de muestras atacadas . . . . .	737
Plagas declaradas de la agricultura . . . . .	740
Bibliografía consultada . . . . .	741
ÍNDICE ALFABÉTICO . . . . .	757

**CAPITULO PRIMERO**

**Parte General**

el principal agente de la transmisión del 'mosaico de la caña de azúcar', enfermedad provocada por un virus<sup>1</sup>.

En cuanto a los animales benéficos diremos que no nos referimos a los que elaboran productos que el hombre utiliza (p. ej.: la abeja, el gusano de seda, etc.) sino a los que, destruyendo a los dañinos, se convierten en auxiliares del agricultor; citaremos al *Aphelinus mali* HALD. (himenóptero), parásito del *Eriosoma lanigerum* (HAUSM.) ('pulgón lanigero del manzano'). Pero no sólo existen animales dañinos a la agricultura sino que también pueden serlo las plantas; así, cuando las Cactáceas de Australia comenzaron a invadir los campos en forma tal que los tornaban improductivos, el gobierno australiano tuvo que enviar una comisión de técnicos a Sud América para que buscara organismos capaces de luchar contra esa plaga. La comisión llenó su cometido al remitir a su país varias especies de insectos útiles (cochinillas, lepidópteros, etc.) que, por lo menos, pudieron paralizar la invasión, estableciendo el equilibrio biológico.

El estudio de estos animales útiles tiene una importancia capital en lo que se ha llamado 'lucha biológica' contra los agentes vivos dañinos a la agricultura.

### Importancia de la Zoología Agrícola

La importancia de la Zoología Agrícola es muy grande y fácilmente demostrable con sólo mencionar los estragos causados por la langosta, sin contar los gastos que infiere la lucha contra la misma; los causados por la 'filoxera de la vid', que a mediados del siglo pasado asoló las viñas europeas. Y se podrían enumerar infinidad de plagas más, que anualmente comprometen diversas producciones agrícolas. Pues bien, muchas de estas plagas son perfectamente controlables hoy en día, merced a los avances de la Zoología Agrícola en el campo científico y experimental.

### Capítulos que abarca

Esta ciencia será dividida para su estudio en tres capítulos: el primero tratará de sus generalidades (Parte General). En el se-

<sup>1</sup> "Usase esta denominación para toda enfermedad que, sin haber aislado o hallado algún microorganismo asociado con ella, puede transmitirse por contagio." (*Introducción a la Fitopatología*, M. V. Fernandez Váñela, 1942.)

## NOCIONES GENERALES SOBRE ZOOLOGIA AGRICOLA

### Zoología y Zoología Agrícola

Zoología es la rama de las Ciencias Naturales que se dedica al estudio de los animales. Se divide en pura y aplicada, según que el estudio sea completamente desinteresado o tenga en vista la utilidad que el hombre puede sacar de sus conocimientos.

La Zoología pura considera al animal y el medio en que vive y se desarrolla. Comprende los siguientes estudios: Morfología (Citología, Histología, Anatomía y Exozoonosis), Zoobiología (Fisiología y Etología), Distribución (Ecología, Zoogeografía y Paleontología) y Taxonomía (Sistemática y Nomenclatura).

La Zoología aplicada se divide en médica, veterinaria, industrial, histórica, forestal, agrícola, etc., según la índole del provecho que se pueda sacar de sus conocimientos.

Es la *Zoología agrícola* o *Zoología aplicada a la agricultura*, la que vamos a desarrollar en el presente texto. Estudia los animales dañinos a la agricultura, tanto en forma directa como indirecta, y los benéficos que actúan destruyendo animales o plantas perjudiciales.

Aclararemos con un ejemplo la anterior definición. Entre los directamente dañinos es suficiente citar a la langosta, cuyos enormes estragos son universalmente conocidos. Al mencionar a los animales indirectamente dañinos nos referimos a todos los que actúan como vectores, transmitiendo bacterias o virus; así, al pulgón *Rhopalosiphum maidis* FITCH, cuyo nombre vulgar es el de 'afis del cogollo de la caña de azúcar', se le atribuye ser

gundo (Parte Especial) se incluye el estudio biológico del animal en su relación con los cultivos, los daños que causa, su nombre científico, el vulgar (si lo tiene), su desarrollo y morfología, y luego los medios de lucha contra el mismo, si es dañino, es decir, los métodos preventivos o profilácticos para evitar su ataque a las plantas sanas y los métodos curativos y destructivos. Y el tercer capítulo se ocupará de la Terapéutica Vegetal, que trata del estudio de los métodos y productos destinados a la prevención y destrucción de los parásitos de las plantas cultivadas.

#### Puntos de correlación con otras ciencias

La Zoología Agrícola está relacionada principalmente, con las siguientes ciencias:

- a) Con la *Botánica* en todas sus ramas, ya sea con la *Histología* y la *Fisiología*, por la necesidad del conocimiento anatómico y fisiológico del vegetal, para no lesionarlo al aplicar los métodos profilácticos y terapéuticos; o con la *Sistemática*, porque los parásitos no se comportan de igual forma en presencia de plantas de distintas especies, o aún de igual especie, pero de distinta variedad; o con la *Ecología*, por las exigencias de los parásitos con respecto a los factores del ambiente, etc.
- b) Con la *Fitopatología* existe una íntima correlación. Así tenemos, por ejemplo, que en una planta o cultivo pueden observarse parásitos animales y vegetales, siendo en este caso necesario aplicar fórmulas compatibles o tratamientos que pueden reunirse en uno sólo para destruir al mismo tiempo las dos clases de parásitos. Puede suceder también que al destruir un parásito se favorezca la propagación de otro, y en muchos casos se tienen parásitos animales que ocasionan heridas que son una verdadera puerta de entrada para los parásitos vegetales; en *Fitopatología* se estudia un grupo de estos últimos que se conoce con el nombre de 'parásitos de las heridas', por su forma típica de infección. Se han señalado además, muchos animales que actúan como transmisores de enfermedades criptogámicas, bacterianas y de virus.
- c) Con la *Edafología*, pues según la constitución del suelo, los parásitos hipogeos pueden desarrollarse con variable

intensidad, como sucede con la *Heterodera marioni* (CONNOR) GOODEY, la 'filoxera de la vid', etc. Por eso es importante conocer la constitución del suelo cuando se estudia esa clase de parásitos y las exigencias de ellos con respecto a aquel. Además, el estudio edafológico tiene importancia, ya que una mala constitución del suelo produce plantas enclenques que son de fácil ataque por parte de sus enemigos animales. Hay también otros factores edafológicos cuyo conocimiento es de importancia para la Zoología Agrícola, ellos son: reacción, grado de humedad, escasez o exceso de ciertos elementos en el terreno, etc.

- d) Con la *Física* y la *Química*, porque en *Terapéutica Vegetal*, que estudia las sustancias que se utilizan en la lucha contra las plagas, es necesario conocer las propiedades físicas y químicas de esas sustancias.
- e) Con la *Genética*. Es notable observar que a medida que aumentan los conocimientos de esta nueva ciencia, se estrechan más sus relaciones con la Zoología Agrícola. Habiendo hablado de la susceptibilidad más o menos acentuada de las variedades de igual especie a las enfermedades y las plagas, en el campo de la prevención existe el gran recurso de obtener variedades resistentes a las mismas, mediante selección, cruzamiento, hibridación, etc. Obteniendo variedades inmunes o muy resistentes a determinada plaga, el agricultor se ahorra todos los tratamientos preventivos o curativos, que suelen insumir mucho tiempo y dinero.
- f) Con la *Legislación*. En lo que se refiere a las leyes promulgadas con el fin de evitar, unas, la propagación de los parásitos dentro de nuestro territorio y otras, la introducción de parásitos en el país. Esta legislación es objeto de estudio en la asignatura *Legislación Rural*, pero no obstante, en este texto se consignarán las *Convenciones Internacionales*, a las que han prestado su acuerdo los países concurrentes y que tienden a impedir el intercambio de plantas o partes de las mismas, que puedan servir de vehículo de propagación a las diversas enfermedades; desgraciadamente son más eficaces en la teoría que en la



na del desarrollo o atrofia de los órganos según su uso o desuso. Aclaremos mejor estos conceptos al referirnos a la degradación o regresión parasitaria.

### Grados de parasitismo (Clasificación zoológica)

Los parásitos tratados en Fitopatología y en Zoología Agrícola se clasifican de distinto modo. La clasificación para nuestro estudio es la siguiente:

Parásitos { Permanentes o estacionarios  
Periódicos o temporarios

*Permanentes o estacionarios.* Son parásitos durante toda su vida, necesitando del huésped para vivir (ej.: hembras de las chinillas, pulgones, etc.)

*Periódicos o temporarios.* Son los que llevan vida parasitaria durante algunos periodos de su vida (estado larval o adulto).

### Reacciones de los tejidos vegetales

Todo vegetal reacciona más o menos intensamente al ataque de un parásito, pudiendo ser visibles a simple vista o no, estas reacciones. Así, los 'taladrillos' cuando atacan a un vegetal, abren galerías en el tronco y la planta reacciona oponiendo resistencia a la continuación de las galerías mediante la emisión de una goma que puede envolver al parásito y causarle la muerte.

La intensidad de la reacción no es la misma aún en plantas de igual variedad y especie; se defienden mejor las plantas jóvenes que las viejas, las que pueden nutrirse mejor, en fin, las que están más cerca de las condiciones óptimas de cultivo. Prueba éste el ataque de los 'taladrillos' a plantas ya viejas o que viven en condiciones precarias, a las que muchas veces terminan por secar.

Con respecto a los daños que un parásito causa a una determinada planta, hay una gradación, una gama que va de lo insignificante hasta lo muy grave. Pueden tan sólo provocar una simple irritabilidad, a veces no perceptible a simple vista, sino mediante la observación de cortes de tejido al microscopio; también pueden causar una desintegración de los tejidos, que en ciertos casos puede avanzar hasta provocar una *necrosis* (muerte de las células de los tejidos afectados). Estas necrosis parciales no ma-

### PARASITISMO

La palabra *parásito* proviene de la unión de dos vocablos griegos, *para*: cerca de, junto a alguna cosa, y *sitos*: trigo; es decir, junto al trigo, en relación con el trigo. El origen de esta palabra se remonta a la antigua Grecia, pues en Atenas existían unos sacerdotes especiales que guardaban las cosechas de trigo en los templos destinados al culto de Júpiter, y por el hecho de permanecer cerca de este cereal se les llamaba 'parásitos'. Además estos sacerdotes tenían el privilegio de asistir a los banquetes que se daban en honor de los dioses. SOLÓN, el gran legislador griego llamó irónicamente parásitos a las personas que siempre asistían a los banquetes, y a todos aquellos que invitándose, solo concurrían a las casas de sus amigos para comer.

Hoy en día se ha modificado el sentido de esta palabra en su significado biológico, restringiéndose solamente a aquellos organismos, animales o vegetales, que se alimentan de otros, también animales o vegetales, y que no solo se alimentan de ellos, sino que además les infieren un daño más o menos grave.

### Teorías.

Existen muchas teorías que quieren explicar el significado de este estado, pero todas concuerdan en admitir que todos los parásitos provienen de animales libres que se han adaptado a este otro sistema de vida.

### Origen

Se presenta aquí el mismo problema que en el origen de las especies. Los neolamarckistas lo explican por la teoría lamarckia-

en ningún caso sufre degradación parasitaria, siendo siempre complejo aún en organismos cuyos demás órganos se han atrofiado casi totalmente.

Este concepto de la degradación o regresión parasitaria es el que sostiene la escuela *neolamarckiana*, por la cual, el uso trae la hipertrofia de los órganos, mientras que el no uso trae la atrofia. En cambio, para la escuela *neodarwinista*, contemplada bajo los conceptos modernos de la genética, la adaptación no es un proceso lento dirigido por el uso o el desuso, sino que es la selección de las *mutaciones* (variaciones bruscas). Así, si un fitófago libre, por causa de una mutación, pierde parte o todo el aparato locomotor y esta variación se adapta favorablemente en la naturaleza (o sea no presenta ninguna desventaja respecto a la selección natural), persistirá; en esta forma, por sucesivas mutaciones que pudieron persistir a causa de medios especiales, como por ejemplo una alimentación fácil y abundante, se originó la degradación o regresión parasitaria.

Esta degradación nos permite asegurar que todo animal que hoy en día es parásito, ha sido libre primitivamente.

### Parásitos de los animales dañinos a la agricultura

Son los organismos que anteriormente hemos definido como útiles a la agricultura. Actualmente tienen una gran intervención en la lucha contra las plagas, pues el hombre cuida de su multiplicación y distribución en las zonas donde pueden desarrollar su acción benéfica, alimentándose de los animales dañinos.

### La lucha biológica

Ninguna especie animal o vegetal se multiplica exactamente de acuerdo con su prolificidad, ya que una parte más o menos apreciable de su progenie se pierde por causas adversas de distinta índole; principalmente en los estados iniciales de la vida de los organismos.

El número de las causas adversas varía en forma inversamente proporcional al tamaño del insecto, pero esto lo ha tenido en cuenta la naturaleza al punto que cuanto más dificultosa es la lucha por la vida, tanto más prolífica será la especie, como sucede en los organismos más pequeños. Estos últimos son los que más deben temerse, ya que una o varias de las causas que dificultan

su propagación pueden desaparecer, encontrándose entonces el organismo en condiciones de multiplicarse enormemente, transformándose así repentinamente en plaga peligrosa.

Ahora bien, si un insecto enemigo de la agricultura cuenta con otro que es enemigo suyo, está claro que no podremos encontrar mejor aliado que éste para combatirlo, por las mismas causas que hacen del otro un enemigo peligroso.

Las causas adversas naturales a la propagación de insectos parásitos de las plantas pueden clasificarse así:

- 1.—Resistencia de la planta
- 2.—Ataques de otros organismos
- 3.—Variaciones de factores meteorológicos

Con excepción del último factor, el hombre puede intervenir en la naturaleza para aumentar la intensidad de las restantes causas adversas a los organismos dañinos. El aprovechamiento de esas fuerzas naturales viene a ser otra arma, quizá más importante que la lucha química. El aumento de la resistencia de las plantas está actualmente supeditado a los avances de la fitotecnia. Con respecto al segundo factor, el hombre puede, en muchos casos, obtener muy buenos resultados fomentando la acción de los parásitos naturales específicos sobre una plaga determinada y si no existen en la región de influencia de la misma, trayéndolos de los países o lugares en donde contribuyen a la restricción de ella.

El grado de eficacia de esta lucha biológica artificial ha sido y es aún muy discutido, aunque hoy en día nadie niega su importancia. Es cierto que nunca puede saberse de antemano si dará buenos resultados la introducción de un entomófago en una nueva región, ya que éste depende de una multitud de factores. Así, no es posible saber si el parásito introducido, encontrándose en condiciones forzosamente distintas a las de su país de origen, guardará todas las características biológicas que en él han resultado útiles. Siendo la flora, la fauna, los métodos de cultivo, los enemigos naturales y el nuevo clima, todos distintos, bien podrán variar su actividad, su prolificidad y aún sus costumbres.

Al introducir un nuevo entomófago, es importante conocer su poder reproductor, que debe ser superior a la prolificidad del insecto que debe combatir. Además, si no ataca exclusivamente a la plaga que se desea eliminar, es decir si no es un parásito específico, los resultados serán casi nulos, ya que la lucha no se

concentraría sobre la plaga, dividiéndose la actividad destructora del parásito entre los varios organismos que pueda atacar.

Se pueden citar casos en que los entomófagos utilizados han dado resultado óptimos destruyendo las plagas por completo. En 1868 se introdujo en California la cochinilla *Icerya purchasi* MASK. en plantas provenientes de Australia; este parásito no causaba daños de importancia en su país de origen, pero en California se propagó en tal forma que constituyó en poco tiempo una terrible amenaza para la fruticultura de esa región. En 1888 se envió un entomólogo a Australia, el que volvió con el principal enemigo de la 'icería australiana', la 'vaquita' *Rodolia cardinalis* (MULS.), un pequeño coleóptero que pudo dominar la plaga por completo.

En la Argentina<sup>1</sup> también se han hecho ensayos en este sentido: el 'pulgón lanígero del manzano' (*Eriosoma lanigerum* (HAUSM.)) se ha combatido con el *Aphelinus mali* HALD. (himenóptero), con halagüeños resultados. Contra la 'cochinilla blanca del duraznero' (*Pseudaulacaspis pentagona* TARG. Tozz.) se ha utilizado la *Prospaltella berlesii* How. (himenóptero) con buen éxito. Contra el 'bicho de cesto' (*Oiketicus kirbyi* (GUILD.)) se ha luchado con una mosca, la *Plagiotachina caridei* (BRHS.); un ácaro, el *Pediculoides ventricosus* (NEWF.) BERLES. y últimamente con una avispa, la *Psychidomicroa australis* BLNCHD., que ha dado mejores resultados que los otros en ciertas localidades.<sup>2</sup>

La intervención del hombre en la lucha biológica es, según algunos autores, ineficaz, ya que la naturaleza misma se encarga

<sup>1</sup> Para la lucha biológica en la Argentina, consultar la bibliografía nacional citada por el ingeniero C. A. Lizer y Trelles en su trabajo: *La instalación de insectarios para la propagación de los enemigos de las plagas agrícolas*. "Jornadas Agronómicas", 353-356, 1934. (Esta bibliografía ha sido ampliada en la tirada aparte.)

<sup>2</sup> Entre otros enemigos naturales de insectos perjudiciales, podemos citar: las 'vaquitas' *Cycloneda sanguinea* (L.), *Azya pusilla* WEISE, *Eriopsis conezera* GERM., *Coccinella ancoralis* GERM., *Coccidophilus citricola* BRHS., *Hypenaspis festiva* MULS., etc., parásitos de pulgones y cochinillas; los himenópteros *Aspidiotiphagus citrinus* CRAW., *Tetrastichus ceroplastidis* BRHS., *Aphycus flavidulus* var. *caridei* BRHS., etc.; parásitos de varias cochinillas; los dípteros *Acridiophaga caridei* (BRHS.), *Doringia acridiorum* WEYENBERGH, parásitos de la langosta, *Hylemyia ciliicrura* (ROND.), cuyas larvas se alimentan de desoves de langosta; muchos neurópteros pertenecientes a los géneros *Chrysopa* y *Hemerobius*, parásitos de pulgones, trips, cochinillas, arañauelas, etc.; y muchos más que iremos citando a medida que estudiemos los distintos órdenes de insectos.

de mantener el equilibrio entre las especies; pero sucede que el hombre con sus cultivos y explotaciones muchas veces rompe ese equilibrio, favoreciendo el desarrollo acenuado de algunos de sus enemigos, y justamente en estos casos es cuando se hace necesario recurrir a la lucha biológica. Así, puede suceder que al desboscar una región para hacer posible la agricultura, se destruya el refugio de algunos entomófagos útiles, desarrollándose, por consiguiente, en forma acentuada alguna plaga; o bien, introduciendo plantas parasitadas de una región en otra, puede ocurrir que en la nueva región no exista el enemigo natural del parásito que impedía su desarrollo excesivo en el lugar de origen.

En comparación con otros países, se ha hecho poco en el nuestro para fomentar la lucha biológica; pero actualmente se está trabajando en forma bastante racional. En los últimos años se han reiniciado los trabajos con la instalación de insectarios, esto es, en pocas palabras, laboratorios equipados con jaulas para cría y multiplicación de los insectos benéficos, en las Provincias de Buenos Aires (José C. Paz y M. B. Gonnet), Mendoza, San Juan y Corrientes (Bella Vista) y en la Gobernación del Chaco (Peña. R. Sáenz Peña).

Otro aspecto de la lucha biológica es el empleo de hongos y bacterias. En cuanto a los primeros, podemos decir que en países de clima tropical y sobre todo muy húmedo, su uso dá resultados realmente satisfactorios; pero es menester hacer constar que en aquellas regiones o lugares que poseen condiciones climáticas poco propicias para el desarrollo de esos hongos, su empleo es ineficaz. Entre los factores que son casi de absoluta necesidad para que los hongos entomógenos se desarrollen bien, tenemos: elevada humedad, abundantes lluvias, insectos en colonias y condiciones favorables en los cultivos para el desarrollo criptogámico. Es por todo ello que las opiniones de los investigadores acerca de la utilidad de estos hongos se encuentran divididas, pues mientras unos son decididos partidarios de su empleo, otros en cambio, se muestran muy escépticos.

En Florida (Estados Unidos) esta forma de lucha biológica está muy desarrollada y se controlan un sinnúmero de plagas con el empleo de ciertos hongos entomógenos. En nuestro país han sido señalados y su utilización puede ser eficaz, los siguientes: *Beauveria globulifera* (SPEG.) PICARD, en *Schistocerca paranensis*

(BURM.) (ortóptero) y *Colias lesbia* F. (lepidóptero), *Sporotrichum paramense* MARCH. también en *S. paramensis*, y otros de menor importancia <sup>1</sup>.

El uso de las bacterias es un método más moderno que el anterior, aunque ya desde los tiempos de PASTEUR se entreveía el empleo de ellas en la lucha contra los insectos dañinos. Uno de los trabajos al respecto es el de D'HERELLE, que descubrió una bacteria muy virulenta contra la langosta, ya que determina en ella una disentería siempre mortal. Pero en nuestro país, los ensayos a campo realizados con este microorganismo no dieron resultados satisfactorios; se supone que la causa de ese fracaso se debe al hecho de que el cocobacilo de D'HERELLE es asporógeno (no forma esporos) y poco resistente a los factores climáticos exteriores, tales como temperatura, rayos solares, etc.

Ultimamente S. METALNIKOV ha realizado investigaciones con franco éxito empleando esporos de bacterias, que en polvo tienen una acción muy patógena para los insectos y guardan su virulencia durante muchos años. Además, estos esporos pueden guardarse como cualquier producto químico y no exigen ninguna preparación especial para su conservación. Este polvo de gérmenes virulentos puede ser fácilmente aplicado por medio de los aparatos utilizados corrientemente en agricultura, y hasta se le puede diluir en el agua (10 a 20 gr. de esporos en 1 l. de agua), para preparar una suspensión susceptible de ser pulverizada sobre las plantas atacadas. El efecto letal de estos polvos es enorme, basta sólo recordar que un centímetro cúbico de polvo tiene cien billones de gérmenes vivientes, virulentos para algunos insectos dañinos, pero inocuos para el hombre y los animales domésticos.

Y para terminar, no podemos olvidar aquí, el importante papel que desempeñan en la lucha contra ciertas plagas, las aves insectívoras, como la gaviota, el pecho colorado, el benteveo, etc.; los batracios, como el sapo <sup>2</sup>; los reptiles, como la lagartija y los quirópteros, como el murciélago, erróneamente considerado

<sup>1</sup> *Acrostalagus aphidum* OUD. en pulgones; *Myriangium duriaei* MONT y BERK, *Sphaerosilbe auranticola* PERCH, *Cephalosporium tecami* ZIMM., etc., en varias cochinillas.

<sup>2</sup> Ultimamente se han enviado de la Estación Experimental Agrícola de Tucumán a los Estados Unidos, unos 100 ejemplares de este batracio para destinarlos a la lucha biológica contra varios insectos perjudiciales a la caña de azúcar en Florida.

daño ya que en realidad es un animal inofensivo y sumamente benéfico.

### Ecto y endoparásitos

Los parásitos útiles pueden dividirse desde el punto de vista de su ubicación, en *ectoparásitos* y *endoparásitos*. Los primeros viven en el exterior, desde donde destruyen a los animales dañinos, o se alimentan de sus larvas, ninfas o huevos; se les llama predadores cuando son masticadores. Los endoparásitos viven en el interior de huevos, larvas, ninfas o adultos de especies perjudiciales, alimentándose desde esa posición; muchos endoparásitos pertenecen al grupo de los microhimenópteros.

### Parasitismo primario

Es un caso de parasitismo en el cual el organismo atacante se establece en el interior de, o sobre un huésped, que no es un parásito. Caso típico de parasitismo.

### Hiperparasitismo

Se tiene un caso de *hiperparasitismo* cuando un parásito ataca a otro parásito. El término superparasitismo ha sido usado con varios significados, pero generalmente como sinónimo de hiperparasitismo.

### Parasitismo secundario

Es aquella forma de hiperparasitismo por la cual, un parásito se establece en el interior o exterior de un huésped, que es un parásito primario. A este tipo de parasitismo pertenecen los enemigos naturales utilizados en la lucha biológica.

### Parasitismo terciario

Es aquella forma de hiperparasitismo por la cual, un parásito se establece en el interior o exterior de un huésped, que es un parásito secundario. Pertenecen a este tipo de parasitismo, el siguiente ejemplo: *Schizaphis graminum* (ROND.) ('pulgón verde de los cereales') es un parásito de varias gramíneas, *Aphidius platensis* BRHS. (organismo útil) es un microhimenóptero endo-

parásito que ataca al *S. graminum*, a su vez el *A. flatusis* es atacado por un hiperparásito llamado *Xystus grioti* (DE SANTIS).

### Parasitismo múltiple

Es aquella forma de parasitismo en la cual un huésped dado es atacado por varios individuos parásitos pertenecientes a una misma especie, o por varias especies de parásitos; en los dos casos las crías se desarrollan simultáneamente. Probablemente, los efectos sobre el huésped no difieren mucho si una misma especie ataca más de una vez o dos especies atacan al huésped; esto es, que la suma total o intensidad del parasitismo determinará el monto del daño causado al huésped.

### Poliembrionía

Este fenómeno es un factor importante en la lucha biológica y muchas especies que lo presentan han sido ensayadas en el combate contra ciertas plagas. Por *poliembrionia* se entiende el desarrollo de más de un individuo a partir de un único huevo.

### Relación entre parásitos y vegetales

Es indudable que existen íntimas relaciones entre los parásitos y los vegetales, por la vinculación forzosa que debe haber entre unos y otros para que los primeros sean realmente parásitos. De esas relaciones, el parásito obtiene un beneficio que asegura su existencia y propagación, así como también las mismas redundan en perjuicio del vegetal.

No sólo las plantas cultivadas pueden ser parasitadas, sino también las silvestres; pero cuando una de éstas es sacada de su medio natural para ser cultivada, el parásito tiene mucho más campo de acción, pues el coeficiente natural de resistencia a los parásitos, que toda planta posee, disminuye con el cambio. Estos conocimientos llevan hoy día a la obtención de variedades cuyo coeficiente de resistencia se aproxima lo más posible al coeficiente natural, que posee la planta en estado silvestre.

### Trofología o régimen alimentario

De acuerdo con el régimen alimentario, los animales pueden agruparse en la forma siguiente:

A) *Régimen fitofágico*. Esta forma de alimentación reúne a los animales dañinos a la agricultura (exceptuando aquellos casos en que el animal ataca a una planta perniciosa), que se alimentan de especies vegetales, pudiendo dividirse en:

- a. *Subterráneos*, que se alimentan de raíces, aunque pueden atacar también rizomas, tubérculos, etc., según el parásito. Generalmente se denominan *rizófagos*; ej.: 'perla de tierra' (*Margarodes vitium* (GIARD.)), que ataca las raíces de la vid.
- b. *Aéreos*, los que parasitan la parte aérea de la planta (desde el cuello hacia arriba). Podemos distinguir aquí:

1. *Filófagos*, los que se alimentan de hojas; ej.: 'babosita del peral' (*Eriocampoides limacina* (RERZ.)).
2. *Xilófagos*, los que se alimentan de madera; ej.: 'taladros' y 'taladrillos'.
3. *Fructívoros*, los que se alimentan de frutos; ej.: 'moscas de la fruta'.
4. *Fungívoros*, los que aprovechan los hongos, a veces, dañinos a las plantas.

B) *Régimen zoófago*. Poseen este régimen alimentario aquellos parásitos benéficos para el agricultor, que como ya fué expresado, pueden ser ecto o endoparásitos.

C) *Régimen saprófago* o *biontófago*. Se reúnen en este grupo los organismos que se nutren de sustancias muertas.

D) *Régimen omnívoro*. Se hallan dentro de este régimen los <sup>animales</sup> parásitos que pueden seguir, indistintamente, dos o más regímenes alimentarios; ej.: 'cucaracha'.

Interesan particularmente a nuestro estudio, los organismos de régimen fitófago o fitofágico, tanto subterráneos como aéreos, y los de régimen zoófago.

### Plasticidad adaptativa y variación de los regímenes

Animales de cierto régimen alimentario pueden, por diversas circunstancias (entre ellas, la dificultad de alimentarse dentro del régimen habitual), variar de régimen, pasando a otro comple-

tamente distinto. Este cambio entraña muchas veces un peligro para los cultivos, como sucede con el 'grillotalpa', insecto subterráneo cuyo régimen es, normalmente, el *zoófago*, alimentándose de la fauna subterránea; pero si ella escasea, se convierte en *fitófago*, royendo raíces, tubérculos, etc. Este insecto tiene entonces cierta plasticidad adaptativa, que implica la posibilidad de variar de régimen.

Si bien el ejemplo anterior tiene importancia en Zoología Agrícola (paseje del régimen zoófago al fitófago), son más peligrosas aun, las variaciones dentro del régimen fitófago: animales que parasitan determinadas plantas, y que en un determinado momento pueden atacar a otras totalmente distintas. Tenemos un ejemplo en el paso de parásitos de plantas silvestres a plantas cultivadas; este caso presenta el agravante de que con el pasaje, los parásitos recrudescen, por lo general, su actividad, llegando a constituir verdaderas plagas como consecuencia de las condiciones más favorables que encuentran en el nuevo huésped, por la escasa inmunidad y la falta de rusticidad. Así, en el Delta, el 'bicho quemador' azoía al ceibo silvestre, pero cuando se plantan frutas suele pasar a éstos y adquiere entonces mayor peligrosidad.

Hemos visto, entonces, dos tipos de variación de régimen alimentario: uno que se produce dentro del fitofagismo, es decir, de planta silvestre a planta cultivada y el otro que va del fitofagismo al zoofagismo.

### Mono y polifitofagismo

Son de régimen *monofitofágico* aquellos parásitos que atacan a una sola especie vegetal (ej.: 'filoxera de la vid'), aunque pueden considerarse también dentro de este régimen si reducen sus ataques a las especies de un mismo género (ej.: 'cochinilla grande de los cítrus'). En cambio, son francamente *polifitofagos* si atacan a plantas de distinto género, familia, etc. (ej.: 'anguilulosis de las raíces'). No obstante, existen algunos parásitos que tienen preferencia por ciertas familias de plantas y otros por otras, pero todos se consideran casos de *polifitofagismo*.

En Zoología Agrícola impera este último régimen, lo que evidentemente es causa de mayores perjuicios por las posibilidades que cada plaga tiene de atacar a un número crecido de plantas

### Quimiotropismo positivo de ciertos parásitos para unas plantas con relación a otras; su aprovechamiento

El *quimiotropismo positivo*, o en otras palabras, la atracción que sobre el parásito ejerce la planta, es mayor en unas que en otras, existiendo entonces de parte del parásito una preferencia por algunas plantas, que a veces es muy marcada, y atribuible a la presencia en ellas de ciertos y determinados jugos. Esta preferencia suele ser aprovechada en la práctica, sobre todo en la lucha contra algunos animales de régimen polifitofágico para lo cual, se intercalan dentro de los cultivos atacados plantas de géneros o familias distintas, que el parásito prefiere especialmente y que se llaman comúnmente *plantas trampas*, en las cuales los parásitos se acumulan, hasta que se destruyen dichas plantas junto con ellos. Al estudiar los Nematodes se citará la utilización de las crucíferas como *plantas trampas*.

### Inmunidad en los vegetales

Existen vegetales que resisten perfectamente el ataque de algunos de los parásitos comunes a los mismos, o por lo menos, si son parasitados, los daños provocados son siempre prácticamente nulos, o casi nulos. Esta resistencia a los parásitos que se llama *inmunidad*, fué descubierta en los vegetales por el patólogo alemán P. SORAUER, al observar que algunas plantas eran más atacadas que otras, resultando unas vencidas mientras que otras resistían el ataque.

*Inmunidad* podría definirse como el estado del organismo incapaz de contraer una enfermedad (o infección) aunque se encuentre en íntimo contacto con el agente patógeno. (MARCHIONATO).

La inmunidad en los vegetales reconoce un doble origen:

- a) Es *natural* o *congénita*, cuando se debe a factores defensivos preexistentes y de origen hereditario.
- b) Es *adquirida*, cuando la adquisición es accidental o artificial, y no de origen hereditario.

La inmunidad natural tiene importancia vital, siendo la única que se toma en cuenta en los estudios genéticos, dado que la adquirida no es hereditaria.

Existen varias teorías que tratan de explicar la inmunidad

en los vegetales. La de COBB se refiere a reacciones de carácter mecánico, como consecuencia de la formación y espesamiento de tejidos nuevos ante el ataque de los parásitos. La teoría de MASSEE atribuye el fenómeno de la inmunidad al contenido celular; sostiene que existen ciertas sustancias químicas en el jugo celular que rechazan (quimiotactismo negativo) o atraen (quimiotactismo positivo) a los parásitos. COMES, en su teoría, declara que la inmunidad es debida a la acidez celular y a las sustancias tánicas contenidas en la célula vegetal. VAVILOV rechaza la teoría anterior y SMITH afirma que no se debe a la cantidad de ácidos y sustancias tánicas que hay en la célula vegetal, sino a su especificidad.

No sabemos cuál de estas teorías es la exacta, lo cierto es que la inmunidad existe. Es probable que la inmunidad en las plantas sea motivada por el conjunto de todos estos factores, ligados a fenómenos fisiológicos generalmente transmisibles por herencia.

### DIVISIONES PROPUESTAS PARA EL ESTUDIO DE LOS DISTINTOS ENEMIGOS DE LAS PLANTAS

Cuando se estudia un enemigo de las plantas, ya sea un parásito o un fitófago libre, es necesario, para tener una idea completa del mismo, determinar lo siguiente:

- a) lugar que ocupa en la sistemática
- b) nombre científico y su sinonimia, por la posibilidad de encontrarlo descripto con distinto nombre
- c) nombre vulgar (si lo tiene)
- d) historia (descubridor, país de origen, países visitados, etc.)
- e) plantas que ataca y partes de las mismas (si es subterráneo o aéreo, y en cada caso, si es endógeno o exógeno)
- f) reacciones y lesiones que causa (si hay solamente extracción de jugos o si también hay destrucción de tejidos o formación de agallas, etc.)
- g) desarrollo
- h) costumbres
- i) prevención
- j) destrucción

Los puntos *a*, *b*, *c*, *d*, y *e* los estudia la *etiología*; *f*, es desarrollado por la *sintomatología*; *g*, por la *biología*; *h*, por la *etiología*; *i*, por la *profilaxis* y *j*, por la *terapéutica*.

#### **Etiología**

Es el estudio de las causas de las enfermedades, sus orígenes y los agentes que las provocan. En nuestro caso, la *etiología* se refiere a los parásitos animales.

Entre las numerosas causas concomitantes a que está íntimamente ligada la intensidad del daño que provoca un parásito,

ocupan un lugar importante las llamadas *causas predisponentes*. Estas causas, de diverso orden, ponen al vegetal en condiciones de inferioridad al disminuirle el coeficiente de resistencia y permitir una grave ofensiva por parte del parásito. Pueden ser:

- a) *De origen traumático*. Están constituidas por las lesiones de poda o las provocadas por útiles de labranza (arados, rastras, etc., que hieren las raíces o el tronco) y animales; también las heridas causadas por el granizo, las desgarraduras ocasionadas por el viento, etc., que disminuyen o anulan la resistencia a los parásitos en las partes lesionadas, al dejar al descubierto los tejidos internos. Es en esas lesiones donde van a ubicarse los parásitos, poniéndose en íntimo contacto con aquellos tejidos.
- b) *De origen físico-químico*. Se refieren a la parte radical de la planta, que está en contacto con el suelo, de cuya constitución físico-química depende el desarrollo de ciertos parásitos hipogeos. Un suelo pobre en sustancias nutritivas alimenta mal al vegetal, y es por ello que el parásito encuentra a éste fácilmente atacable. Al estudiar la lucha contra la 'filoxera', veremos cómo la forma galicolar radicular puede combatirse modificando la constitución de los suelos que le son favorables.
- c) *De origen climatológico*. El daño causado por los parásitos está estrechamente vinculado al clima de la región que se considere; así, los mismos parásitos causan mayor daño en una región calurosa, húmeda y sin vientos, que en una región fría, seca y con vientos, porque la proliferación es siempre mayor en la primera. Vemos entonces, que los factores climatológicos pueden actuar con respecto a los parásitos tanto en forma favorable cuanto adversa. Esto no sólo sucede con el clima de distintas regiones, sino que en una misma región, un factor climatológico puede hacer recrudescer o mitigar enormemente el desarrollo de alguna plaga. Esta fré la causa por la cual, los daños provocados por el 'gusano del duraznero' fueron durante el año 1938, de menor cuantía que en los anteriores años.
- d) Las causas predisponentes pueden tener origen en el mismo vegetal; en este caso se habla de *predisposición*, que

entraña un concepto esencialmente opuesto al de inmunidad, pues se refiere a las condiciones favorables que, en mayor o menor grado, encuentra el parásito en sus ataques.

La predisposición puede ser *congénita* o *adquirida*; la primera es intrínseca al vegetal, siendo trasmisible por herencia; es adquirida cuando sobre el vegetal actúan las diversas causas predisponentes que ya hemos mencionado, y que disminuyen la resistencia de aquél al ataque de los parásitos.

*Causas parasitarias*. — Estas causas están constituidas, circunscribiéndonos a la Zoología Agrícola, por todos los parásitos que atacan a los vegetales. Los daños que provocan estos parásitos son agravados por la predisposición que pueden tener los huéspedes.

Considerando la forma en que el parásito se incorpora al huésped, podemos dividir a los organismos dañinos en dos grandes grupos:

- a) *Parásitos primarios*. Son los que para alimentarse del huésped no requieren una solución de continuidad en la epidermis del vegetal; así, los exógenos introducen directamente los órganos de succión y los endógenos penetran a través de la epidermis sana en diversos estados de desarrollo, o la horadan para depositar los huevos.
- b) *Parásitos secundarios*. Son los que penetran a través de los tejidos vegetales cuando en éstos han actuado traumatismos de origen diverso o parásitos primarios, produciéndose en ambos casos una disgregación o solución de continuidad en los tejidos; en esa forma se originan las heridas que aprovechan los parásitos secundarios para incorporarse a la planta, parásitos que, por lo general, pertenecen al reino vegetal. Su estudio es incumbencia de la Fitopatología.

### Sintomatología

Es el estudio de todos los caracteres que nos permiten diagnosticar, en algunos casos, cuál es la naturaleza de la enfermedad.

entraña un concepto esencialmente opuesto al de inmunidad, pues se refiere a las condiciones favorables que, en mayor o menor grado, encuentra el parásito en sus ataques.

La predisposición puede ser *congénita* o *adquirida*; la primera es intrínseca al vegetal, siendo trasmisible por herencia; es adquirida cuando sobre el vegetal actúan las diversas causas predisponentes que ya hemos mencionado, y que disminuyen la resistencia de aquél al ataque de los parásitos.

*Causas parasitarias.* — Estas causas están constituidas, circunscribiéndose a la Zoología Agrícola, por todos los parásitos que atacan a los vegetales. Los daños que provocan estos parásitos son agravados por la predisposición que pueden tener los huéspedes.

Considerando la forma en que el parásito se incorpora al huésped, podemos dividir a los organismos dañinos en dos grandes grupos:

- a) *Parásitos primarios.* Son los que para alimentarse del huésped no requieren una solución de continuidad en la epidermis del vegetal; así, los exógenos introducen directamente los órganos de succión y los endógenos penetran a través de la epidermis sana en diversos estados de desarrollo, o la horadan para depositar los huevos.
- b) *Parásitos secundarios.* Son los que penetran a través de los tejidos vegetales cuando en éstos han actuado traumatismos de origen diverso o parásitos primarios, produciéndose en ambos casos una disgregación o solución de continuidad en los tejidos; en esa forma se originan las heridas que aprovechan los parásitos secundarios para incorporarse a la planta, parásitos que, por lo general, pertenecen al reino vegetal. Su estudio es incumbencia de la Fitopatología.

### Sintomatología

Es el estudio de todos los caracteres que nos permiten diagnosticar, en algunos casos, cuál es la naturaleza de la enfermedad.

### Profilaxis

Es el estudio de la prevención de las enfermedades. Lógicamente, los métodos profilácticos se aplican a las plantas aún no atacadas. Hay que tener siempre presente que es mucho más fácil prevenir la llegada del parásito, que expulsarlo una vez que está asentado en la planta.

La profilaxis se divide en *higiénica* y *terapéutica*.

- a) *Profilaxis higiénica.* Reune todos los procedimientos tendientes a aumentar en lo posible, el coeficiente de resistencia del vegetal. Podemos mencionar: 1) proporcionándole una alimentación nutritiva que lo vigorice, abonando debidamente el suelo, sobre todo con fosfatos que parecen provocar el espesamiento de la cutícula o aún agregando al suelo ciertas sustancias estimulantes en forma de riegos nutritivos tonificantes; 2) eligiendo plantas vigorosas y patrones o yemas de variedades resistentes para injertar; 3) efectuando adecuadas prácticas culturales, como extirpación de malezas, podas higiénicas de raleo, labranzas, recolección de todos los órganos atacados y su destrucción por el fuego, etc.; 4) protegiendo al vegetal de las variaciones excesivas del ambiente (protección contra las heladas, los golpes de sol, etc.); 5) establecer, en algunos casos, cordones sanitarios para evitar la introducción de ciertas plagas, o aplicando disposiciones legislativas, etc.
- b) *Profilaxis terapéutica.* Consiste en la aplicación de los productos que evitan la aproximación del parásito (sustancias repelentes), o que le provocan la muerte, si llega a efectuar el ataque al vegetal (insecticidas, fungicidas, etc.)

### Terapéutica

La *Terapéutica vegetal* constituye el tercer capítulo de nuestro estudio y comprende el conocimiento de los agentes físicos y químicos que sirven para prevenir y destruir los parásitos y los fitófagos libres. Puede dividirse en dos grandes categorías: *terapéutica otoño-invernal* y *terapéutica primavera-estival*.

La *otoño-invernal* es la que aplica los productos en las estaciones que su nombre indica. Esta clase de terapéutica es por

lo general más conveniente, porque en las mencionadas estaciones pueden aplicarse los productos insecticidas a concentraciones mayores, ya que los vegetales ofrecen una mayor resistencia a su acción, puesto que no encontramos en ellos generalmente, en dicha época, órganos tiernos. Es preferible, por lo tanto, este tipo de terapéutica, pero se presenta el inconveniente de que no siempre puede aplicarse, como sucede en los inviernos lluviosos, en los que las precipitaciones no dejan, muchas veces, tiempo suficiente para aplicar las pulverizaciones. En un monte de frutales, por ejemplo, se necesitan a veces varios días para efectuar el tratamiento completo; si se producen lluvias durante este período todo el trabajo se inutiliza con la consiguiente pérdida de tiempo y dinero. Debe recurrirse entonces a la *terapéutica primaverales*. En este caso, las concentraciones de los productos terapéuticos deben ser siempre menores, para evitar los daños que se les podría causar a los órganos tiernos de los vegetales, en plena actividad fisiológica.

Cuando entremos de lleno en el estudio de la *Profilaxis terapéutica*, se estudiarán los productos empleados, las propiedades esenciales que deben reunir, su preparación, la acción sobre el parásito, etc. Adelantaremos por ahora la:

*División de los productos terapéuticos desde el punto de vista de la forma en que actúan:*

- a) *Por vía digestiva o interna.* En esta forma actúan los productos que se emplean para combatir los parásitos masticadores; se cubren las plantas con una delgada capa de uno de ellos, por espolvoreo o pulverización, y al ser ingerido con los trozos de tejido vegetal, provoca una intoxicación interna. Dentro de este grupo tenemos: los arsenicales (arseniato de plomo, arseniato de calcio verde de París, etc.); los productos que intervienen en la constitución de los cebos tóxicos: arsenito de sodio, arsenico blanco, fosfuro de zinc, compuestos del fluor, etc.
- b) *Por contacto.* Actúan en este sentido los productos que para provocar la muerte del parásito, basta que entren en contacto con su tegumento. Algunos veces es suficiente que una reducidísima superficie del tegumento del animal sea tocado por el veneno, para que muera instantáneamente, como sucede con las soluciones de arsenito de

sodio utilizadas como langosticidas. Veremos más adelante la explicación de este efecto, basado en la acción del producto sobre el sistema nervioso del parásito. A este grupo pertenecen los insecticidas de origen vegetal, el azufre, los polisulfuros, los jabones, los aceites emulsionables, etc.

c) *Por asfixia.* Los productos que actúan en esta forma se utilizan contra insectos masticadores, chupadores y picadores; el gas insecticida penetra por los estigmas y llega hasta las tráqueas causando la muerte por asfixia. Esta puede provocarse también mediante sustancias líquidas que penetren por los orificios respiratorios. En este grupo tenemos el paradichlorobenceno, el sulfuro de carbono, el sulfocarbonato de potasio, el gas cianhidrico, etc. Contra los insectos chupadores y picadores no pueden aplicarse los productos que actúan por vía digestiva.

Hemos adelantado estas nociones, que debían ser incluidas en el capítulo de *Terapéutica vegetal*, para deducir la importancia que tiene para nosotros el conocimiento de la forma de alimentación de los parásitos, ya que de acuerdo con ella, se aplicará uno u otro tipo de 'remedio'.

#### Orden seguido en la descripción de los enemigos de las plantas

Para la descripción de los parásitos y fitófagos libres que causan daños a los vegetales, salvo aquellos de menor importancia, adoptaremos el siguiente orden:

*Nombre científico del parásito o fitófago libre.*

*Generalidades* (nombre vulgar, antecedentes, importancia, huéspedes, distribución geográfica, etc.).

*Descripción y biología* (descripción de los distintos estados del parásito o fitófago libre y ciclo biológico).

*Daños.*

*Procedimientos de lucha* (preventivos, destructivos y enemigos naturales, cuando los tienen).

## CAPITULO SEGUNDO

### Parte Especial

## Rama NEMATHELMINTOS

### Generalidades

Esta es la rama más inferior del reino animal que reúne algunas especies bastante perjudiciales a la agricultura; en efecto, los organismos inferiores a los nematelmintos carecen de interés, excepción hecha de algunas gregarinas (Protozoarios), que deben considerarse útiles.

El vocablo *Nematelmintos* proviene del griego (*Nema*, hilo, filamento; *helmentos*, gusano) y se refiere evidentemente a la morfología externa de estos animales, que son largos y delgados, semejándose a los gusanos. Tienen el cuerpo alargado, fusiforme o cilíndrico, no segmentado, con tegumento quitinoso y provisto de apéndices y cilias vibrátiles. Por lo general presentan dimorfismo sexual.

Para LINNEO, los Nematelmintos constituían una clase de la rama de los Vermes o Gusanos. Desde mediados del siglo pasado fueron elevados de categoría, formando la rama de los Nematelmintos, que se diferencia de la de los Vermes por tener, como los Artrópodos, un exoesqueleto de quitina y papilas adhesivas y dientes quitinosos en la boca.

La Rama de los Nematelmintos podría ser confundida con la de los Artrópodos, pues los representantes de ambas tienen quitina; sin embargo, la ausencia de segmentación, la menor consistencia de la quitina y la falta de apéndices de cualquier naturaleza, son caracteres que bastan para distinguirlos de los Artrópodos.

Esta rama comprende tres clases: *Nematodes*, *Gordiáceos* y *Acantocéfalos*; de las que sólo nos interesa la de los *Nematodes*

por ser la única que posee representantes dañinos y benéficos a la agricultura.

### Clase NEMATODES

#### Morfología externa

Son animales alargados y de forma cilíndrica, por lo general con los dos extremos afilados, uno de los cuales lleva la boca y el otro el ano. Carecen de apéndices y muchas veces resulta difícil distinguir la extremidad anterior de la posterior. Están revestidos exteriormente por una cutícula más o menos transparente, resistente y muy impermeable, que puede ser lisa o con estrías transversales y longitudinales. Las estrías transversales en muchos casos no rodean completamente el cuerpo, pues son interrumpidas por campos laterales que varían considerablemente en espesor, pero que tienen generalmente  $1/5$  a  $1/3$  del espesor del cuerpo. Bajo la cutícula se encuentra una capa subcuticular y luego una muscular, compuesta, por lo general, de células fusiformes dispuestas longitudinalmente.

La boca es generalmente terminal y situada en el centro de la cara anterior de la cabeza, está rodeada de labios o papilas córneas que constituyen órganos de adherencia. La cavidad bucal puede tener dientes quitinosos destinados a perforar los tejidos vegetales o animales; muchas veces, cuando faltan los dientes, presentan un estilote puntiagudo, también de quitina, que hace las veces de ellos. La cabeza está con frecuencia algo separada del cuerpo por una constricción.

#### Dimorfismo sexual

En algunas especies no existe dimorfismo sexual, pero por lo general, la hembra es de mayor tamaño que el macho. Un examen detenido, en caso de no existir dimorfismo sexual aparente y siempre antes de que la hembra se encuentre en estado de oviplena, nos muestra lo siguiente: el ano en el sexo masculino se encuentra generalmente cerca de la extremidad posterior del cuerpo, en el sexo femenino puede estar más o menos alejado del extremo; el aparato reproductor masculino desemboca casi

siempre en el ano, formándose así una cloaca o abertura común de los órganos de reproducción y tubo digestivo; en la hembra, las dos aberturas se hallan separadas, estando la anal más cerca de la parte caudal.

La hembra puede ser muy distinta del macho con respecto a la forma; en una de las especies más dañinas de esta Clase, *Heterodera marioni*, la hembra al estado de oviplena es piriforme. En la porción caudal muchas veces pueden notarse también ciertas diferencias entre los dos sexos. Así, en una misma especie es posible observar que la extremidad caudal es recta en la hembra y curvada en el macho, disposición esta última para facilitar la cópula. Asimismo, el macho suele llevar dos aletas o saliencias a cada lado del ano que se llaman *bursas* y tienen también la finalidad de facilitar la cópula, y además otros órganos en forma de ganchos más o menos curvados, las *espículas* o *penes*, que se encuentran situados muy próximos a la abertura cloacal y por lo general en número de dos.

#### Organización interna

No existen aparatos respiratorio y circulatorio; un líquido baña la cavidad general, desplazándose por los movimientos del animal, y el intercambio de gases se hace a través de la superficie del cuerpo (endósomosis). El sistema nervioso es muy rudimentario, reduciéndose a un anillo periesofágico, del cual arrancan filetes nerviosos que corren a lo largo de las líneas dorsal y ventral. Faltan los órganos de los sentidos.

En un corte transversal de un nematode se verá que la cutícula interna forma cuatro espesamientos, dos laterales, uno dorsal y otro ventral. Por estos ensanchamientos, llamados *líneas o campos laterales* (los de los costados) corren los canales excretores y por los campos laterales superior (dorsal) e inferior (ventral) corren los filetes del sistema nervioso, desembocando los primeros en el poro excretor situado en la parte anterior del cuerpo. El intestino, situado algo por encima del eje longitudinal, llega hasta la desembocadura anal; le preceden desde la boca: la faringe, el esófago y un ensanchamiento llamado *bulbo esofágico*. El sistema muscular está formado por cuerpos en forma de clavos. El macho sólo tiene generalmente un testículo tubular.

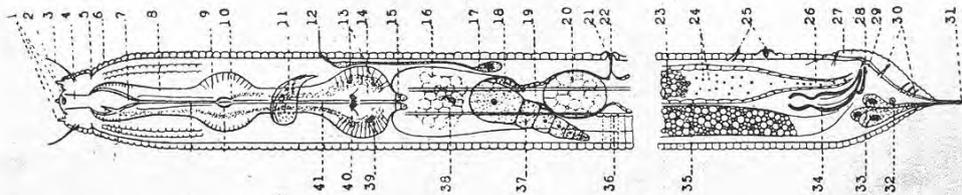


Fig. 1. — Dibujo esquemático mostrando las características más salientes de la estructura de un nematode.

La parte superior representa la estructura común a ambos sexos, así como los caracteres femeninos; la inferior los caracteres masculinos. - 1, papilas alrededor de la boca; 2, abertura de la glándula cefálica; 3, cerdas de la cabeza; 4, cavidad bucal; 5, constricción de la cabeza; 6, estriación transversal de la cutícula; 7, faringe; 8, parte superior del esófago; 9, bulbo muscular mediano del esófago; 10, abertura de las glándulas esofágicas subventrales; 11, anillo nervioso; 12, poro excretor; 13, glándulas especiales en la unión del esófago y el intestino; 16, células de la pared intestinal; 17, célula excretora; 18, *receptaculum seminis*; 19, útero; 20, huevo en el útero; 21, vagina; 22, vulva; 23, desarrollo del espermatozoide; 24, espermatozoide en el vaso deferente; 25, órganos masculinos accesorios; 26, parte terminal del vaso deferente; 27, ala de la cutícula formando la bursa; 28, abertura cloacal; 29, pieza accesoria; 30, papilas soportando la bursa; 31, salida de las glándulas; 32, papila caudal lateral; 33, tres glándulas caudales unicelulares; 34, espícula; 35, glóbulos grasos en la pared intestinal; 36, dentado del campo lateral en correspondencia con las estrias transversales; 37, ovario; 38, campo lateral; 39, glándula esofágica dorsal; 40, aparato de válvula en el bulbo esofágico posterior; 41, lumen del esófago. (De Goodey).

En la figura 1 se advierten también otros detalles y características sobre los que no nos extendemos por considerarlo innecesario.

### Desarrollo.

En los Nematodes se realiza en los medios más diversos. Algunos son constantemente libres, habitan en el barro, en las aguas dulces o en diversas sustancias en descomposición, como por ejemplo la 'anguilla del vinagre' que vive en esta sustancia; todos éstos carecen de interés para nuestro estudio. Pero existen formas de importancia, ya sea por vivir en el interior de los tejidos vegetales (organismos dañinos) o por vivir en los jugos o tejidos animales (algunos benéficos).

Entre los que viven en los tejidos vegetales hay algunos que forman agallas o cecidias que se conocen con el nombre de 'nematocecidias'.

Ciertas formas son libres durante toda su vida, mientras que otras son parásitos absolutos. Entre los nematodes parásitos, los hay que sólo se comportan como tales en un único estado, el larval (p. ej.: *Hexameris acridiorum*, cuya larva se desarrolla dentro de la langosta) o el adulto; éstos son parásitos temporarios o periódicos.

### Clasificación

CLASE	ORDEN	SUPER-FAMILIA	FAMILIA	SUBFAMILIAS	GENEROS Y ESPECIES
NEMATODES	Eunematodes	Rabdiasoideos ( <i>Rhabdiasoidea</i> )	Anguilídeos ( <i>Anguillidae</i> )	Anguilídeos ( <i>Anguillinae</i> )	<i>Heterodera marioni</i> <i>Ditylenchus dipsaci</i> <i>Anguillulina radicola</i>
			Mermítidos ( <i>Mermithidae</i> )	Mermítidos ( <i>Mermithinae</i> )	<i>Hexameris acridiorum</i>

les, plantas hortícolas, etc. Es un nematode dotado de un polifitofagismo extraordinario.

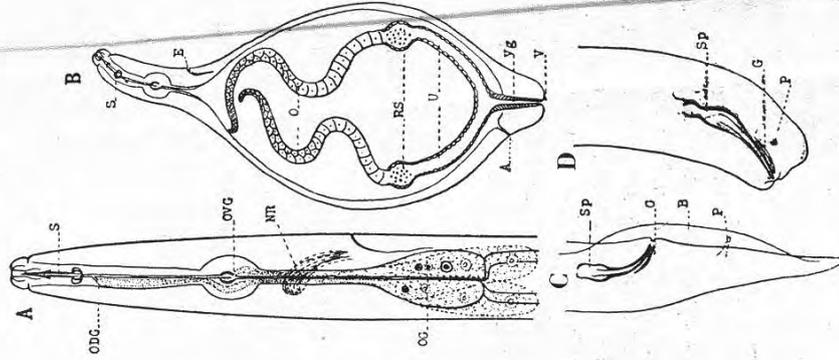


Fig. 2. — Dibujos esquemáticos mostrando las semejanzas y diferencias más salientes entre los géneros *Anguillulina* y *Heterodera*. — A, cabeza y región esofágica de *Anguillulina* y *Heterodera*, tipos. B, estructura de una hembra de *Heterodera* con un par de órganos genitales y el ano en posición dorsal. C, extremo caudal de un macho de *Anguillulina*. D, extremo caudal de un macho de *Heterodera*. — A, ano; B, bursa; E, poro exterior; G, pieza accesoria; NR, anillo nervioso; O, ovario; ONG, abertura de la glándula esofágica dorsal; OG, glándulas esofágicas; OVG, receptaculum seminis; S, estileto; SP, espícula; V, útero; P, papilas; RS, receptaculum seminis; U, útero; VG, vulva; V, vagina. (De Goodey).

## Orden EUNEMATODES

Superfamilia RABDIASOIDEOS

Familia ANGUILLULINIDOS

Subfamilia Anguillulininos

***Heterodera marioni*** (CORNU) GOODEY

### Generalidades

En 1855 BERKELEY observó unos abultamientos (nematocidias) en las raíces de unas plantas de pepino cultivadas en invernáculo, y en su interior unos organismos que llamó *vibriones*. Nueve años después, otro investigador encontró en ciertos pastos, unas agallas o cecidias provocadas por organismos que describió en 1872 con el nombre de *Anguillula radicola*; MULLER también observó unas agallitas en una *Dodartia orientalis* y dió el nombre de *Heterodera radicola* a los nematodes que las provocaban. Este último nombre se siguió usando hasta que en el año 1932, GOODEY comprobó que los organismos observados por MULLER y GREEFF eran dos especies distintas, y dió definitivamente a la última el nombre de *Heterodera marioni*, teniendo en cuenta que en 1879 CORNU había publicado un trabajo en el que por primera vez se daba ese nombre al parásito.

La enfermedad provocada por este nematode se denomina vulgarmente 'anguilulosis de la raíz', por ser estos órganos los únicos atacados, aunque SOUZA BRITOS cita ataques a los tallos de las habas.

La *Heterodera marioni* parasita unas 875 especies de plantas. En el país se citan quince especies atacadas, entre árboles fruta-

### Desarrollo

Partimos de la hembra ovíplena, en la cual han desaparecido los órganos interiores y sólo son visibles los ovarios, que a veces se estiran y se enroscan para dejar espacio a los huevos.

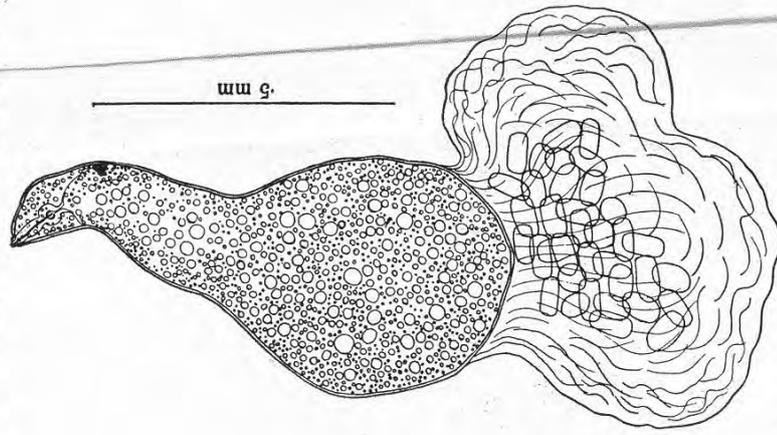


Fig. 4. — *Heterodera marioni*; hembra adulta con saco gelatinoso conteniendo huevos. (De Gooney).

Cuando la hembra está completamente ovíplena los huevos salen al exterior. Según NAGAKURA, los huevos se sitúan en la parte posterior de la hembra y salen de ella envueltos en una sustancia mucilaginosa que los protege y mantiene reunidos hasta que se completa su desarrollo embrional (Fig. 4).

Las confusiones que existen en lo que a este proceso se

### Diferencias salientes entre los géneros *Heterodera* y *Ditylenchus* (Fig. 2)

Este último tiene muy poco dimorfismo sexual siendo la hembra solamente de tamaño algo mayor y más robusta que el macho. En el género *Heterodera*, en cambio, el dimorfismo sexual es muy marcado: mientras el macho es fusiforme alargado, la hembra se vuelve piriforme al estado ovíplena, encontrándose la boca en la extremidad del cuello y la vulva y el ano en el extremo opuesto.

### Morfología externa

La *H. marioni* se caracteriza, como hemos visto, por su marcado dimorfismo sexual después del décimo quinto día, característica del género. El largo de los adultos oscila entre los 0,8 a 1 mm. en la hembra y de 1 a 1,5 mm. en el macho. Poseen estilete en lugar de dientes quitinosos; son de un color blanco lechoso y de aspecto brillante. El macho tiene dos espículas, dos testículos y carece de bursas.

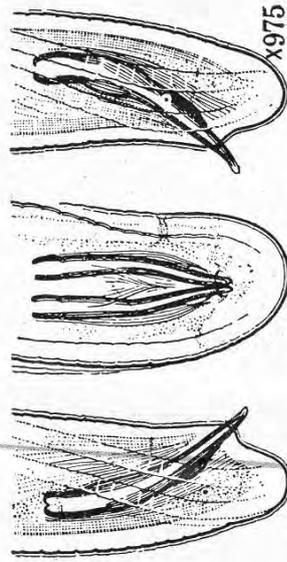


Fig. 3. — *Heterodera marioni*; tres aspectos del extremo caudal del macho muy aumentados. (De Gooney).

### Reproducción

Normalmente es sexual, pero existen casos de partenogénesis. Los huevos son de forma elipsoide y tienen un tamaño que va de 67  $\mu$  de largo por 30  $\mu$  de ancho a 128  $\mu$  de largo por 52  $\mu$  de ancho. El número de huevos emitidos por una hembra varía según el medio (suelo, clima, etc.) y la planta huésped, y fluctúa entre 250 y 1200. Esta gran prolificidad hace que el parásito sea muy calamitoso.

### Síntomas de la enfermedad y daños que causa

Generalmente los síntomas son bien visibles. La planta se presenta débil, raquítica, con aspecto enfermizo; las hojas se ponen cloróticas, de un color verde distinto del normal y se van secando paulatinamente.

Las plantas jóvenes y las de raíces tiernas son las más atacadas. Cuando aparece un ataque en las primeras, ellas mueren; las más crecidas presentan mayor resistencia (aunque también mueren en un tiempo más o menos largo) y las leñosas resisten más aún; así, los durazneros son atacados por este nematode en vivero y más raramente en plantas adultas, pues la hembra se encuentra aprisionada en los tejidos radiculares que impiden el desarrollo del parásito. Las vides atacadas tienden a ahilarse, es decir, los sarmientos toman una longitud mayor que la normal. Además, las plantas cargan menor número de racimos, lo que significa una merma en la cosecha.

En lo que respecta a la parte subterránea (raíces, tubérculos, etc.), los principales síntomas son las agallas (Fig. 5) provocadas por la presencia del parásito. Estas agallas impiden o, por lo menos, dificultan la circulación de la savia, especialmente cuando están aglomeradas y cuando se hallan en las raíces más gruesas; pueden contener solamente una hembra y en este caso son solitarias o también pueden llevar varias, siendo entonces de mayor tamaño. Este oscila entre el de una lentejuela y el de un grano de café.

Las agallas producidas por la 'anguilulosis' pueden ser confundidas, por el ojo inexperto, con las lesiones causadas por otros organismos:

- a) Con la 'filoxera de la vid'. La diferenciación es relativamente fácil, porque la *H. marioni* se encuentra parasitando siempre en el interior de los tejidos, siendo por lo tanto sus agallas huecas. En cambio, las de la 'filoxera', que es un parásito exógeno, son macizas.
- b) Con los nódulos de las leguminosas. Distintas especies de leguminosas presentan en sus raíces nódulos que se deben a la presencia del *Bacillus radicicola*, que beneficia a la planta proporcionándole nitrógeno. Ahora bien, éstos nódulos parecen estar adheridos simplemente a la raíz y se desprenden fácilmente, mientras que las agallas de la 'anguilulosis' forman parte integrante de aquella.

refiere, son debidas a la circunstancia de que otra especie, la *Heterodera schachtii* SCHM. (parásita de la remolacha especialmente), a pesar de pertenecer al mismo género posee además de algunas diferencias morfológicas (puesto que no presenta el pequeño cuello de la *H. marioni* (♀) sino que su forma se asemeja más a la de un limón), la característica de que los huevos hacen eclosión en el interior de la ♀ y las larvas salen de ella por sus propios medios de reptación. Una vez nacidas las larvas se presentan dos casos distintos; si la raíz está muy lesionada, perforan los tejidos según el eje longitudinal de ella y alejándose de la agalla materna se instalan en la vecindad dando origen a una nueva colonia. En el segundo caso, cuando se presentan factores desfavorables (p. ej.: tejidos descompuestos), abandonan la raíz y una vez libres en el suelo, adelantan lentamente hasta encontrar raíces jóvenes en las cuales penetran cerca de la extremidad; es éste el único período en el cual el parásito se halla en libertad, pues una vez que penetró en la raicilla no la abandona más. Este período de libertad es muy peligroso, pues el parásito puede propagarse fácilmente, arrastrado por las aguas (de riego o de lluvia) o transportado por animales que se han alimentado con plantas atacadas. Una vez en la planta sufren, según algunos autores, cuatro écdisis o cambios de piel antes de llegar al estado adulto. Con cada écdisis van aumentando de tamaño hasta llegar al estado adulto, en el cual, después de efectuarse la cópula, el macho muere y la hembra se vuelve piriforme, comenzando nuevamente el ciclo.

Desde la puesta de los huevos hasta llegar al estado ovípleno transcurren de 38 a 45 días; este tiempo puede aumentar o disminuir, según el clima más o menos cálido. En los países de mayor temperatura puede llegar a tener hasta 10 o 12 generaciones por año, lo que dá idea de la influencia marcada de la temperatura alta. En regiones más templadas tiene en cambio, de 3 a 5 generaciones, por cuanto no se reproduce en los meses más fríos.

Haciendo un corte en una raíz atacada, pueden observarse las hembras que se parecen a perlitas blancas del tamaño de una cabeza de alfiler.

- c) Con la 'agalla de corona'. Esta enfermedad de origen bacteriano que aparece en un sinnúmero de plantas (vid, frutales, etc.) también atacadas por la 'anguilulosis', puede distinguirse de esta última por ser sus agallas mucho más grandes, esféricas y carnosas.

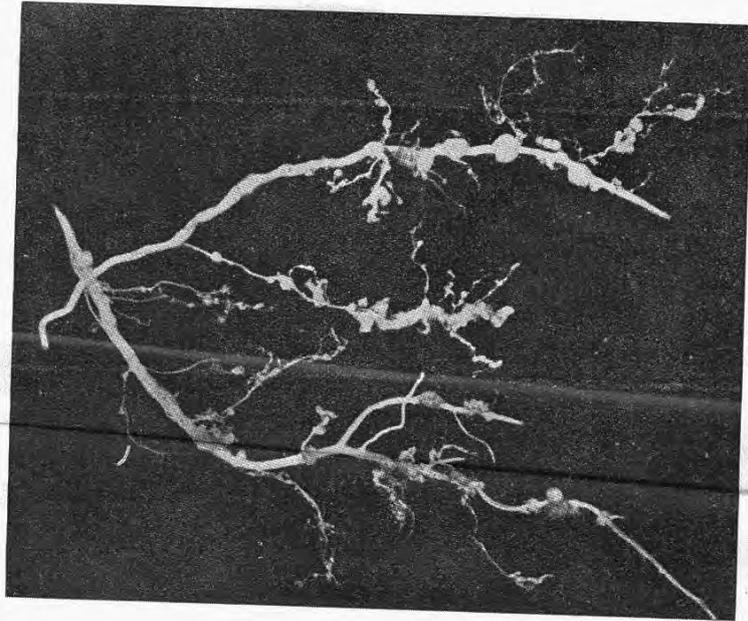


Fig. 5. — Agallas en raíces de pino provocadas por *Heterodera marioni*, aproximadamente la mitad del tamaño natural. (De GOODBY).

Haciendo un corte de una raíz atacada por la *H. marioni* (Figura 6), al nivel de una agalla, se observará la hembra entre el cilindro central y la corteza de la raíz, y en el lugar de inserción podrán verse al microscopio, células gigantes que prueban que dichas agallas son de origen hipertrófico. Estas células hipertróficas se encuentran alrededor de la boca del parásito, y parece que éste se

### Características principales

- a) Tiene, como ya se ha visto, un dimorfismo sexual muy poco acentuado. El cuerpo del macho se aguza repentinamente después del ano, mientras que en la hembra el aguzamiento es lento y se inicia en la vulva (Fig. 7).
- b) La hembra es alargada, aún al estado ovípleno.
- c) El macho tiene bursas, espículas y un testículo.
- d) El útero es asimétrico (diferencia con la *Heterodera marioni* que lo tiene simétrico).
- e) Ataca la parte aérea de la planta, aunque también se la encuentra en el cuello de la raíz y en los bulbos.
- f) Alcanza a tener de 1 a 1,8 mm. en la hembra y de 0,9 a 1,6 mm. en el macho.
- g) La boca tiene papilas y carece de dientes quitinosos. Podemos agregar que el sistema genital de la hembra presenta la forma de un ansa, que se inicia casi a la altura del esófago, describiendo luego una verdadera "S". Igualmente, en el macho el testículo comienza en las ve-cindades del esófago.

### Desarrollo

La biología de este parásito no es tan conocida como la de la *Heterodera marioni*, pues el *Ditylenchus dipsaci* no ha sido aún muy bien estudiado.

Al comenzar la infección, las larvas salen del suelo y penetran en los tejidos del vegetal, comenzando a parasitarlo. La penetración la efectúan en las hojas, a través de los estomas, se sitúan en las cavidades subestomáticas e inician su acción con la hipertrofia de las células adyacentes. Cuando penetran en los tubérculos y en los bulbos buscan los tejidos más tiernos, donde la cutícula externa no ofrece mayor resistencia. Respecto a la movilidad del parásito en el interior de los tejidos, ésta varía según se trate de plantas Monocotiledóneas o Dicotiledóneas. En las primeras la movilidad es mayor y las larvas pueden desplazarse libremente hacia arriba o hacia abajo por medio del sistema vascular, pudiendo en esta forma llegar hasta las hojas. En cambio, en las Dicotiledóneas la movilidad es muy limitada y se cumple en la base del tallo.

Después de algunas mudas de piel llegan al estado adulto y

se acoplan; el macho muere y la hembra fecundada pone los huevos en el interior del tallo, de los que nacerán las larvitas que iniciarán un nuevo ciclo dentro mismo de él. Pero si se presentan condiciones adversas, por ejemplo, si las plantas son anuales o mueren, no desaparece el parásito, pues pasa a un estado de inactividad, de vida latente, para soportar en mejores condiciones la falta de alimentos. En esta forma puede vivir mucho tiempo, ali-

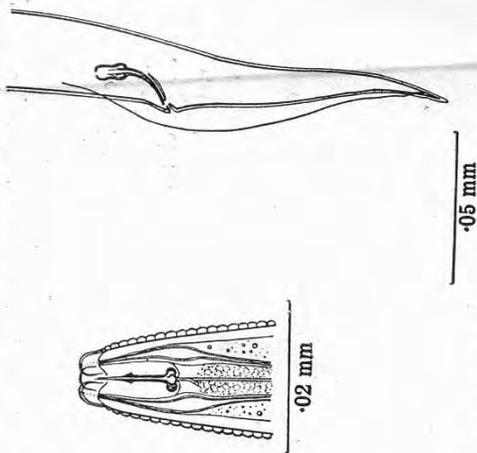


Fig. 8. — *Ditylenchus dipsaci*; cabeza y extremo caudal del macho. (De GOODEY).  
mentándose sólo de las reservas que tiene acumuladas. La teoría de que el parásito podía resistir en este estado hasta 6 1/2 años es exagerada, pues últimamente se ha llegado a la conclusión de que sólo puede vivir fuera de la planta unos 12 meses; una vez transcurrido este período, el parásito pasa nuevamente al suelo, revive y adquiere su primitivo aspecto.

Parece que el desarrollo normal completo se cumple en el término de 24 a 30 días.

#### Transmisión de la enfermedad

El *D. dipsaci* no puede trasladarse mucho trayecto por sus propios medios. ¿Cómo es, entonces, que llega a infestar campos lejanos? Se presenta el caso que ya mencionamos al hablar de la *Heterodera marioni*: al alimentarse los herbívoros de los te-

jidos vegetales infestados parece que los jugos estomacales, según se ha demostrado experimentalmente, no destruyen los huevos del parásito (no sucede lo mismo con las larvas y los adultos). La fiebre, por ejemplo, siendo un animal tan andariego, puede ser el portador de la enfermedad, apareciendo la plaga en un campo que nunca había sido infestado con anterioridad.

También puede propagarse esta enfermedad por medio de las aguas de lluvia, de riego, etc.; igualmente hay que considerar el viento, las semillas parasitadas, los útiles de labranza, etc.

#### Influencia de la humedad

Parece que la humedad es adversa al desarrollo de este parásito. La vida en suelos húmedos se encuentra muy dificultada, mientras que en suelos secos, según se ha podido comprobar, la propagación y los daños son mayores.

#### Influencia de la temperatura

La resistencia del *D. dipsaci* es mayor frente a las temperaturas bajas que frente a las altas. A los 43-44° C. el parásito muere, aún cuando la temperatura haya sido elevada lentamente; en cambio, ha resistido perfectamente temperaturas de — 19° C. Después de 45 minutos de exposición a esa temperatura, elevándola lentamente a un grado normal, el parásito revive perfectamente. Ahora bien, los cambios bruscos son fatales para el *D. dipsaci*.

#### Síntomas de la enfermedad y daños que causa

Se observa una hipertrofia de los tejidos de la planta, causada por una sustancia que segregan estos organismos; esa hipertrofia influye sobre el crecimiento longitudinal de aquélla disminuyéndolo, el diámetro, en cambio, aumenta. Los tallos aparecen torcidos, con ligeros abultamientos y en las hojas se observan ampollas suaves y extendidas, ondulaciones y rizamientos (los rizamientos se observan, sobre todo, en las Monocotiledóneas). Las plantas atacadas se ponen cloróticas y la circulación de la savia es retardada o impedida por la destrucción de los vasos en las zonas parasitadas; se crían achaparradas, raquíticas y no alcanzan el tamaño normal.

### Procedimientos de lucha

Como regla general, pueden aplicarse los mismos procedimientos que se emplean en la lucha contra la *Heterodera marioni*.

Hay que evitar el uso de abonos orgánicos, pues podrían llevar larvas o adultos enquistados. Es necesario destruir las plantas atacadas cuando principian a manifestarse los síntomas característicos. Uno de los vegetales más parasitados por este nematode es la alfalfa; en el caso de esta leguminosa, hay que segar y quemar, pues de lo contrario se difundiría la enfermedad como una 'mancha de aceite'.

El empleo de fertilizantes minerales da buenos resultados, sulfato de potasio a razón de 380 kg. por hectárea y sulfato de amonio en cantidad de 127 kg. también por hectárea.

El procedimiento del *agua caliente*, usado sobre todo para la desinfección de bulbos, no se emplea en nuestro país porque la producción de ellos, sobre todo de flores, aún no ha tomado incremento suficiente. Daremos, sin embargo, una breve descripción de ese procedimiento.

El agua debe ser calentada en recipientes que puedan mantener la temperatura constantemente entre los 44° y 45° C. Deben evitarse en lo posible las oscilaciones de temperatura, pues en caso de elevarse, se destruirían los bulbos y en caso de disminuir, los parásitos quedarían vivos. Los sacos en que se depositarán los bulbos para su sumersión deben ser de malla lo suficientemente amplia como para permitir la libre circulación del agua; ésta debe estar en movimiento constante para que toda su masa tenga la misma temperatura. El tiempo de sumersión de los bulbos es de unas tres horas para los de gran tamaño, indicando con mayor exactitud, es suficiente una sumersión de 2 horas y 45 minutos. Para el caso de semillas muy pequeñas, como las de alfalfa y trébol, basta con una exposición en el agua a 43° C. durante 15 minutos, ya que la penetración del calor se efectúa rápidamente. Sacados los bulbos del agua, es necesario que el enfriamiento se realice en forma lenta, es decir, en unas 24 horas. Luego se colocan sobre tablas o bandejas para que se escurra el agua y se sequen. Estos bulbos pueden sembrarse a las 24 horas de enfiados, pero es recomendable dejar transcurrir un lapso de tres semanas.

Han sido obtenidas variedades resistentes a este nematode,

y el Ing. Agr. A. BURKART ha estudiado el comportamiento de la alfalfa frente al parásito, publicando los resultados de sus trabajos en la revista de la Sociedad Argentina de Agronomía.

### Anguillulina radiculicola (GREEFF) GOODEY

#### Generalidades

Este parásito es específico de las gramíneas, pudiendo atacar 12 especies distintas; pero en realidad, sólo 8 de esas 12 soportan ataques naturales, ya que las 4 restantes han sido infestadas en laboratorio.

En el año 1864 GREEFF halló este organismo en dos pastos: *Poa annua* L. y *Agropyron repens* BEAUV. En las raíces de esas gramíneas notó unos pequeños tubérculos o agallas en el interior de las cuales se encontraba este parásito, que denominó *Anguillulina radiculicola*; en 1872 fué dado a conocer este hallazgo. Como ya se mencionó al tratar de la *Heterodera marioni*, ambos nematodes se confundieron por algún tiempo. En 1880, OERLEY pasó este anguillulínido al género *Tylenchus*, denominándolo *Tylenchus radiculicola*, y es observado no sólo en Alemania, sino también en Suecia, Noruega y otros países. En 1885, SCHOYEN, en Suecia, lo encontró en plantas del género *Hordeum* (cebada) y creyendo hallarse frente a un organismo aún desconocido, le dió el nombre de *Tylenchus hordei*.

En 1932, GOODEY estimó que el parásito de SCHOYEN no era otro que el descrito por GREEFF y lo colocó en el género *Anguillulina*, quedando hoy con el nombre de *Anguillulina radiculicola* (GREEFF) GOODEY.

#### Morfología externa

Es semejante a la de la *Heterodera marioni* y el *Ditylenchus dipsaci*. Las hembras son de la misma forma pero de mayor tamaño que las del *D. dipsaci*, (1,22 a 3,15 mm. de largo) y visibles a simple vista; tienen un solo ovario. Los machos (1,20 a 2,04 mm.) poseen un solo testículo y dos espículas. No existe dimorfismo sexual aparente; tanto el macho como la hembra son alargados y de extremos aguzados (Fig. 9).

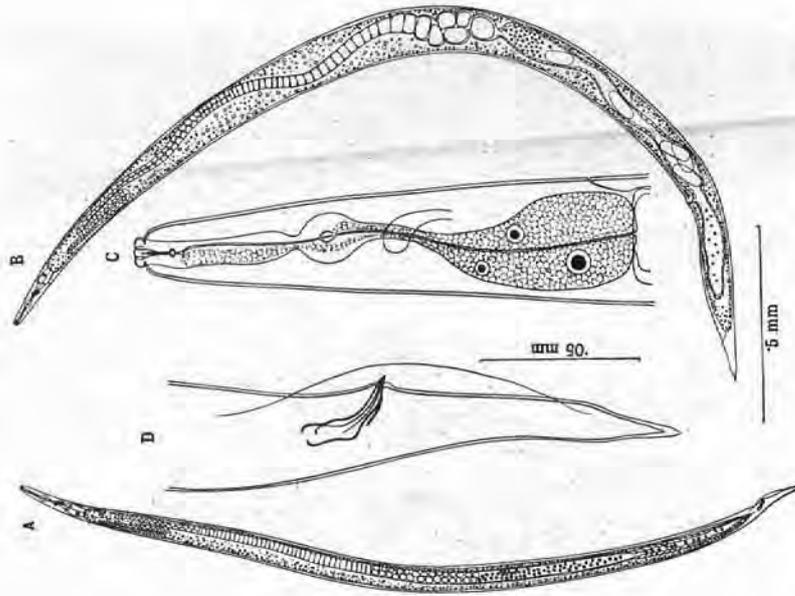


Fig. 9. — *Anguillulina radiciticola*; A, macho adulto; B, hembra adulta; C, región esofágica; D, extremo caudal visto lateralmente. (De Goomey).

#### Desarrollo

No se conoce exactamente la biología de este parásito. Se ha observado, sin embargo, que la larva muda cuatro veces de piel fuera del huevo y que la larva de primera muda es la que constituye el estado infeccioso. En esta última característica se diferencia netamente del *Ditylenchus dipsaci*.

Es una especie galicícola que forma agallas exclusivamente radiculares. En el interior de esas agallas se encuentran los hue-

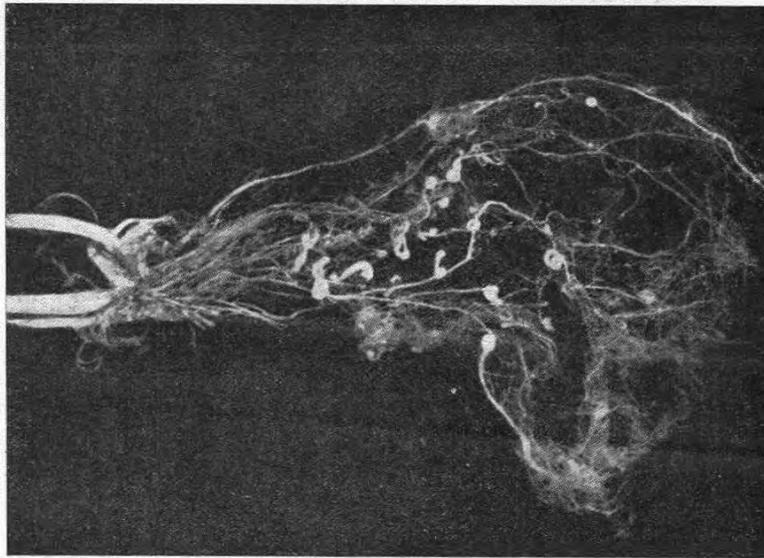


Fig. 10. — Agallas en raíces de trigo provocadas por la *Anguillulina radiciticola*; algo menos del tamaño natural. (De Goomey).

vos, las larvas y las hembras adultas. En muchos casos, las cecidias se necrosan dando salida a las larvas, que arrastradas por el agua o por sus propios medios, pueden atacar las raíces de otras plantas.

Las larvas tardan de 15 a 18 días para llegar a adultas y de 10 a 12 días más para dar origen a los huevos.

#### Síntomas

Los más notables los constituyen las agallas, cuyo tamaño oscila entre los 2 y 6 mm.; son de forma variable y se localizan en el cuello y en la extremidad de la raíz. Las raíces pierden los

pelos radicales alrededor de las agallas y si hay agallas en la extremidad, ésta se tuerce o espirala. Existen otros síntomas que afectan la parte aérea del vegetal, ellos son: las plantas atacadas adquieren un aspecto clorótico, enfermizo, no se desarrollan bien y si son muy jóvenes llegan a veces a secarse completamente.

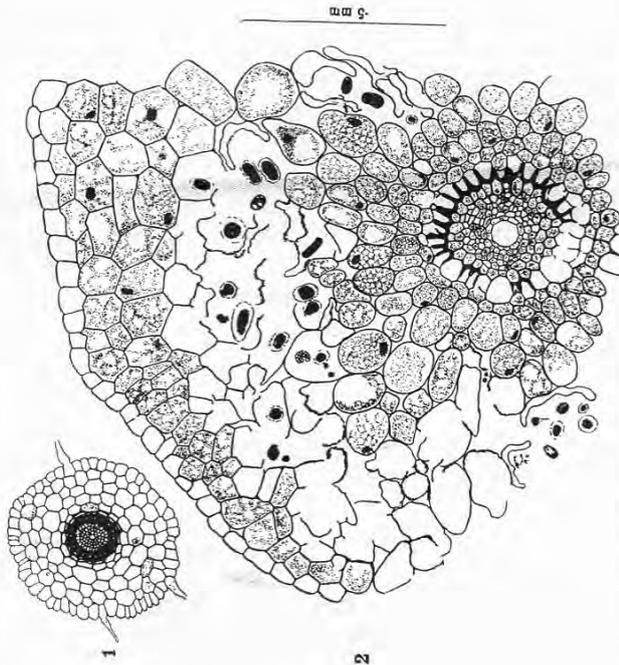


Fig. 11. — 1, Sección transversal de una raíz normal de *Elymus arenarius*; 2, parte de una sección transversal de una agalla en raíz de *E. arenarius* dibujada con la misma escala que en 1. (De Gooney).

### Patogenia

Al hacer un corte en una raíz normal (Fig. 11) distinguimos, de afuera hacia adentro, la epidermis, el parénquima cortical y el cilindro central; las secreciones tóxicas del parásito, localizado en la raíz, producen un aumento de tamaño de la misma, por la hipertrofia de las células del cilindro central. Con el avance del parásito, las células del parénquima cortical sufren la rotura de sus membranas, formándose verdaderas lagunas celulares en las que

pueden observarse restos de núcleos; también se observan nematodos en estados larval y adulto que se alimentan por endósomosis.

### Resistencia a la desecación

La resistencia a la desecación que posee este parásito no es tan elevada como la que posee el *Ditylenchus dipsaci*. En la *A. radicola* las larvas infecciosas son las más resistentes; los adultos y las larvas de otras mudas son menos resistentes.

### Procedimientos de lucha

Es suficiente efectuar la rotación de cultivos en los suelos infestados, haciendo intervenir plantas que no sean gramíneas para detener el avance de la *A. radicola*. Este nematode no puede vivir en ausencia de sus plantas específicas, que son las gramíneas.

Los métodos destructivos recomendados al tratar la *Heterodera marioni*, igualmente se pueden poner en práctica en la lucha contra la *A. radicola*.

### Familia MERMITIDOS

#### Subfamilia Mermitinos

Las especies de esta familia viven en las cavidades viscerales de los organismos que parasitan (endoparásitos) y se alimentan por endósomosis de los alimentos líquidos casi digeridos. No dejan residuo alguno y carecen por lo tanto de ano. Son los nematodes más filiformes que se conocen, alcanzan a tener hasta 0,50 m. de largo; son de color blanco amarillento y tienen la boca bordeada por un anillo quitinoso, <sup>con</sup> papilas. Esta familia, en contraposición con la anterior de los Anguilulídeos, reúne ciertos organismos que son benéficos para el hombre.

#### Hexameris acridiorum (WEYENBERGH)

### Generalidades

El primer nombre que se dió a este parásito, descubierto por el naturalista holandés WEYENBERGH, fué el de *Gordius acridii*, luego se le llamó *Mermis acridiorum* y hoy en día se le conoce con este último nombre o el de *Hexameris acridiorum*.

Este nematode es útil a la agricultura por parasitar, sobre todo, a la langosta. En el país ha sido hallado en la cavidad torácica de la 'voladora', la 'tucura' y otros ortópteros<sup>1</sup>.

#### Ciclo biológico

El *Hexameris acridiorum* transcurre el estado larval en la cavidad torácica de la langosta. El largo normal de la larva, antes de abandonar el acridio, es de 6 a 15 cm., pero en casos excep-

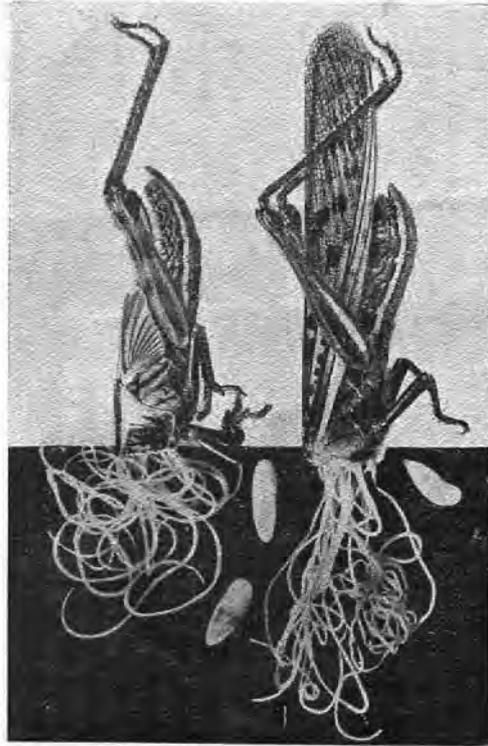


Fig. 12. — Saltona y voladora de langostas parasitadas por *Hexameris acridiorum*; se ven también 3 larvas de la mosca langostícola *Acridiophaga cridici* (algo aumentadas). (De BERTCH).

cionales puede llegar a tener hasta 40 y 44 cm. Para pasar al estado adulto se dirige al suelo, donde penetra a cierta profundidad, eligiendo principalmente los lugares húmedos, como arroyos, lagunas, pantanos, etc. Se produce la cópula y la hembra llega a depositar hasta 5.000 huevos, de los cuales nacerán las larvitas con un largo de apenas 5 mm.; estas larvitas pronto se dirigen a la superficie del suelo en busca de acridios para parasitar. Tratan de penetrar en el cuerpo de estos por las uniones de los anillos, es

<sup>1</sup> El 'hicho de cesto' ha sido observado con larvas de un mermítido, pero no se sabe si se trata de la misma especie.

decir, por los lugares donde la quitina ofrece menor resistencia, y si lo consiguen inician un nuevo ciclo. Es posible hallar en el interior de cada langosta, una, dos y aún más larvas de este parásito.

El acridio atacado es, por lo general, menos voraz y no puede saltar ni volar normalmente. Si la penetración del *Hexameris* en la langosta se efectúa durante el estado de saltona, la muerte de ella es casi segura; en cambio, si se realiza en el de voladora, es posible que no le cause daños de mucha importancia. Pero, en la mayoría de los casos, la esteriliza, provocándole una verdadera castración, lo que es muy importante, puesto que la langosta no podrá tener descendencia.

Este nematode ha sido observado en todas las regiones húmedas del país; en ciertas zonas de Córdoba, el entomólogo J. M. Bosq señaló hasta un 45 a 50 % de infestación en las langostas (enero de 1933). Desgraciadamente, se trata de un parásito que ofrece grandes dificultades para que la intervención del hombre pueda aumentar la intensidad del ataque al acridio. Debe considerarse como un enemigo natural de la langosta fuera del terreno de la lucha biológica artificial.

*lotórax*. En la cabeza, la distinción de los segmentos que la forman es difícil por estar fusionados; sus apéndices son los órganos bucales y de los sentidos. El tórax lleva los apéndices destinados a la locomoción: *patas* y *alas*, o patas solamente, estando las patas adaptadas a diversas funciones (corredoras, nadadoras saltadoras, prensoras, cavadoras, etc.). Son las patas los apéndices en que más transformaciones se operan; así, encontramos en los Crustáceos patas natatorias, respiratorias, copulatorias, etc. El número de ellas también es susceptible de variaciones y es un carácter sistemático que se tiene en cuenta para diferenciar las clases que comprende la Rama de los Artrópodos. Existen, no obstante, algunas especies que carecen de ellas, y son por consiguiente, especies ápodas.

En el abdomen, los apéndices están atrofiados o se adaptan a las funciones de reproducción (copulación, oviposición), aún cuando en los Artrópodos acuáticos pueden servir para la natación y respiración, como sucede en los Crustáceos.

**Tegumento.** — Los Artrópodos poseen un revestimiento quitinoso que forma una envoltura o caja que encierra las partes blandas del animal; hace las veces de un verdadero esqueleto (por ser externo se llama exoesqueleto) y sirve para la inserción, en sus repliegues internos, *apodemas*, de los músculos, fibras generalmente estriadas. Es, además, un medio de protección para el animal, lo que es de suma importancia para nosotros conocer.

Los segmentos del cuerpo están unidos entre sí por partes flexibles que permiten los movimientos.

Como el tegumento quitinoso de los Artrópodos es inextensible, para efectuar el crecimiento deben renovarlo cada tanto en las *mudas*.

Está constituido por tres capas: la *cutícula*, la *hipodermis* y la *membrana basal*. La cutícula es la capa más externa, está compuesta de quitina, y a su vez podemos distinguir en ella dos capas: la exocutícula o epidermis y la endocutícula o dermis. La exocutícula es una capa homogénea, y en ella encontramos los pigmentos cuticulares y las partes cuticulares de los órganos de los sentidos; la endocutícula es más interna, más flexible y por lo general más espesa, presentando una estructura laminada. En muchos insectos, hacia afuera de la exocutícula se encuentra una

## Rama ARTRÓPODOS

### Generalidades

Los Artrópodos están especialmente caracterizados por poseer patas articuladas (del gr. *arthron*: artículos; *pus*, *podos*: pie). Son, además, de simetría bilateral; el cuerpo es segmentado y el tegumento impregnado de quitina. Como los Nematelmintos, son también quitiníferos, pero se distinguen de ellos por los apéndices (antenas, patas, etc.) que poseen, y por tener, como se ha dicho, el cuerpo segmentado.

### Morfología externa

En los Artrópodos se observan, una extremidad anterior, oral o cefálica, y otra posterior o caudal; además, constan de una región dorsal y otra ventral y de dos regiones laterales, derecha e izquierda.

**Metamería o segmentación.** — El cuerpo de los Artrópodos está formado por una serie de anillos o segmentos (también llamados *somitos* o *zonitos*) dispuestos uno a continuación del otro, entre los cuales existen generalmente diferencias notables (*heteronomía*). La *homonomía* (segmentos iguales) es muy rara y, en general, no existen Artrópodos de segmentación matemáticamente homónoma. Este último caso lo encontramos en la Rama de los Vermes o Gusanos.

Los segmentos del cuerpo se agrupan en tres regiones: *cabeza*, *tórax* y *abdomen*; en algunos casos la diferenciación entre cabeza y tórax no es muy visible, como sucede en los Arácnidos, y la unión de las dos regiones se conoce con el nombre de *cefa-*

delgada capa (no mayor de  $1\ \mu$ ) llamada epicutícula, la que, según KÜHNELT (1928), estaría desprovista de quitina e impregnada por una sustancia denominada *cuticulina*, de composición química desconocida.

La cutícula puede presentarse lisa y brillante, o punteada, granulada, estriada, etc. En la superficie ofrece a veces un retículo característico formado por celdillas poligonales. Recién formada es flexible, elástica y semifluida; luego se endurece y en muy poco tiempo (a veces una hora aproximadamente) se trans-

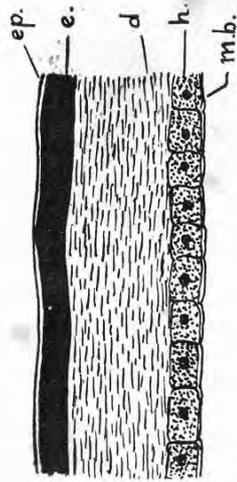


Fig. 13. — Sección del tegumento de un insecto mostrando su estructura. *ep.*, epicutícula; *e.*, exocutícula; *d.*, endocutícula; *h.*, hipodermis; *mb.*, membrana basal. (De IMMS.).

forma en una capa dura y rígida. Este cambio es atribuido a un proceso químico de naturaleza desconocida; la sustancia formada es llamada *quitina* (del gr. *chiton*: túnica). En las larvas de ciertos insectos la cutícula permanece membranosa y aparentemente inalterada. Las membranas intersegmentales deben su flexibilidad, ya a la ausencia de la exocutícula, o bien a su estructura discontinua. La cutícula se invagina, además, al nivel de los orificios naturales para tapizar igualmente una parte de las cavidades internas: región anterior y posterior del tubo digestivo, canales excretorios de las glándulas, cavidades respiratorias, etc.

La hipodermis es una capa simple y continua compuesta de células vivas, mientras que la cutícula está formada por material muerto, semejante a nuestras uñas o pelo y generado por la anterior. Ambas cubren completamente la parte exterior del cuerpo de los Artrópodos. Las últimas células de la hipodermis son realmente aplanadas o de estructura casi columnar, las limitrofes son difíciles de percibir y con frecuencia sólo visibles en cortes

tangenciales. Las células de esta capa a menudo contienen pigmentos; existen también en ella glándulas que generan secreciones que se vierten en la cutícula, o pelos que cubren y protegen a ciertos insectos ya que, por lo general, dificultan la acción de los insecticidas. Los pelos urticantes, característicos de ciertas orugas, son producto de esas glándulas, lo mismo que el llamado *líquido de muda* que actúa durante los cambios de piel desalojando a la cutícula que debe renovarse.

A continuación de la hipodermis está la membrana basal, que es una capa continua, al parecer sin estructura, extremadamente delgada y generalmente difícil de ver. Según MAYER está compuesta de células nucleadas y estrelladas con los intersticios llenos de una sustancia intercelular homogénea.

*Quitina; composición química y propiedades.* — La quitina es un constituyente esencial del esqueleto de los Artrópodos, pero ha sido hallada también en organismos pertenecientes a otros grupos de invertebrados y, además, interviene en la composición de la pared celular de los hongos.

Aún no es del todo conocida su composición química, siendo su fórmula muy discutida, a pesar de que nadie pone en duda la naturaleza cuaternaria de la misma. Es considerada como un polisacárido nitrogenado y posiblemente de estructura microcristalina; BRACH (1912) supone que tendría la siguiente fórmula empírica:  $(C_{32}H_{54}O_{21}N_4)_x$ .

La quitina es incolora y bastante resistente a las acciones químicas. Es insoluble en agua, alcohol, éter, ácidos diluidos y álcalis diluidos o concentrados; la disuelven e hidrolizan los ácidos minerales concentrados (clorhídrico, sulfúrico, etc.). Las soluciones de hipoclorito, potasa, soda cáustica, etc., la ablandan, propiedad que se utiliza en la práctica de laboratorio para realizar cortes con el micrófono.

En algunos Artrópodos (p. ej.: coleópteros), la quitina se incrusta de carbonato de calcio y constituye entonces un caparazón muy duro.

### Organización interna

Nos interesa especialmente el estudio de los aparatos digestivo y respiratorio y del sistema nervioso, porque sobre ellos actúan los diversos productos usados en Terapéutica. Con respecto

a los aparatos nos detendremos especialmente en sus primeras porciones (órganos bucales, aberturas estigmáticas, etc.). En cuanto al resto de la organización, no tiene tanta importancia en nuestro estudio y la trataremos, por consiguiente, con menor amplitud.

Organización externa e interna se estudiarán con detalles al tratar la Clase de los Insectos.

### Clasificación

La Rama de los Artrópodos puede ser dividida en dos subramas: Anteníferos (con antenas) y Quelíferos (con quelíceros). Estas dos subramas abarcan varias clases, de las cuales sólo cuatro nos interesan; podemos diferenciarlas según el cuadro siguiente:

#### A. Anteníferos

- I. Con dos pares de antenas y respiración branquial .....  
CRUSTACEOS
2. Con un par de antenas y respiración traqueal
  - a) Con seis patas ..... INSECTOS
  - b) Con más de ocho patas (dos pares en cada segmento) ..... DIPLOPODOS

#### B. Quelíferos

- I. Con quelíceros y ocho patas ..... ARACNIDOS

Hemos visto al principio de estos apuntes, la importancia que en Zoología Agrícola tiene cada una de estas clases; sólo insistiremos ahora en la trascendencia del estudio de la de los Insectos (también llamada de los Hexápodos), por agrupar la mayor parte de los animales dañinos y por la importancia de los perjuicios que éstos ocasionan. En nuestro estudio les siguen a los Insectos en orden de importancia: los Arácnidos, luego los Diplópodos y finalmente los Crustáceos. Estos últimos se caracterizan, y a su vez se diferencian de los representantes de las otras tres clases, por su respiración branquial. Aunque hay algunos que a pesar de tener branquias respiran el aire atmosférico, como el vulgarmente llamado 'bicho bolita' o 'bicho munición', único crustáceo de interés agrícola, que no vive en el agua sino que lo hace en los lugares húmedos y que posee, como los demás Isópodos, patas branquia-

les en el abdomen, adaptadas en los terrestres a recibir el aire directamente. Encontramos en las clases restantes algunas especies que son acuáticas, pero la respiración es, por regla general, traqueal, pues a pesar de vivir en el agua, emergen de ella para respirar.

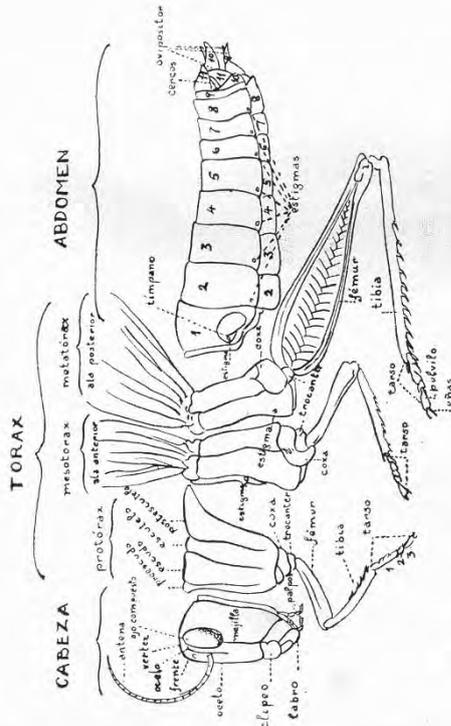


Fig. 14. — Distintas partes del cuerpo de un insecto ortóptero. (De METCALF y FLINT.)

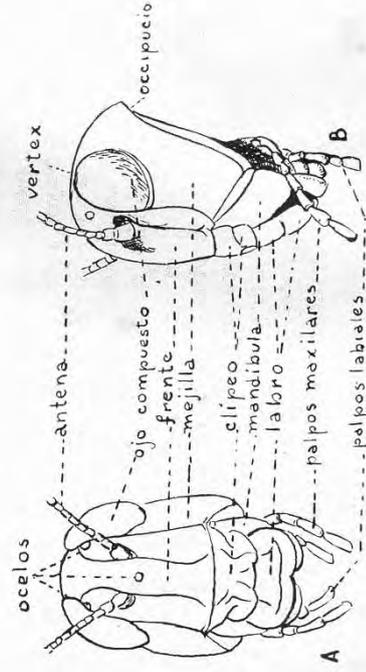


Fig. 15. — Cabeza de un insecto ortóptero mostrando sus escleritos y apéndices. A, de frente; B, de perfil (De METCALF y FLINT.)

llamada sutura epicraneal. Tomando esta sutura como una línea de referencia, pueden identificarse, a su vez, en la cabeza, las siguientes regiones: *frente*, es un esclerito impar, situado entre las ramas de la sutura epicraneal y que limita inferiormente con el clipeo; lleva el ocelo medio. *Cúleo* o *epistoma*, situado entre la

## Clase de los INSECTOS

### Generalidades

Para LINNEO eran insectos (del lat. *insectum*: dividido en secciones) todos los Artrópodos en general, mientras que actualmente la denominación de insectos se asigna única y exclusivamente a los que se caracterizan por tener tres pares de patas; de aquí el nombre de hexápodos con que también se les conoce. Son de respiración traqueal, siendo entonces casi exclusivamente de vida aérea. En la mayor parte de estos organismos existe diferenciación entre el tórax y el abdomen, no siendo común el cefalotórax (cabeza y tórax fusionados), a pesar de observarlo en las hembras de las cochinillas, que son insectos degradados por parasitismo. Poseen uno o dos pares de alas, habiendo algunos que las tienen más o menos atrofiadas o aún que les faltan, ya sea por tratarse de insectos pertenecientes a grupos inferiores o por ser formas degradadas; son los únicos Artrópodos provistos de alas. Existen los dos sexos separados, aunque en algunas especies no se conoce el macho, reproduciéndose partenogénicamente (ver partenogénesis).

### Morfología externa

Se ha dicho ya que los insectos tienen el cuerpo bien diferenciado en tres grandes regiones: cabeza, tórax y abdomen; describamos a continuación la morfología de cada una de ellas.

**Cabeza.** Está formada por varios escleritos íntimamente soldados entre sí. Al examinar la cara dorsal de la cabeza de un ortóptero u otro insecto, se observará una sutura en forma de "Y",

frente y el labro, en algunos insectos esta región está parcial o completamente dividida por una sutura transversal en dos escleritos: el postclípeo (o primer clípeo) y el anteclípeo (o segundo clípeo). *Labro*, es un esclerito generalmente movable, articulado con el clípeo; es considerado como la tapa de la boca y forma parte del aparato bucal. *Epicraneo*, constituye la parte superior de la cabeza y va desde la frente hasta el cuello; en la mayor parte de los insectos esta región está dividida longitudinalmente en dos láminas epicraneales por la sutura epicraneal media, que es la

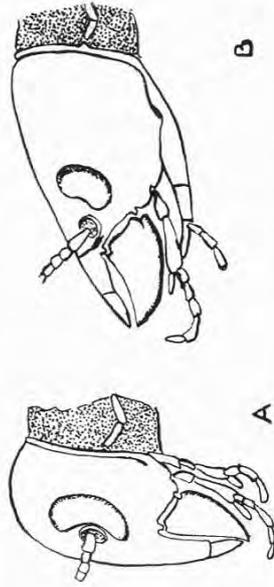


Fig. 16. — A, cabeza tipo hipognato; B, cabeza tipo prognato. (De IMMS).

línea de unión de los lóbulos procefálicos del embrión; la porción del epicraneo situada inmediatamente por encima de la frente y entre los ojos compuestos, se llama *vertex* o *vértice*, en ella se encuentran los dos ocelos restantes y las antenas, no es considerada como un esclerito aparte; el *occipucio* es la parte superior del epicraneo situada entre el vertex y el cuello. *Mejillas*, son dos regiones situadas lateralmente, una a cada lado de la cabeza, abajo y atrás de los ojos.

La cabeza de los insectos puede ser dividida en dos tipos, teniendo en cuenta la inclinación del eje longitudinal y la posición del aparato bucal, así tenemos: tipo *hipognato* (Fig. 16, A) cuando el eje longitudinal es vertical y el aparato bucal, ventral; tipo *prognato* (Fig. 16, B) cuando el eje longitudinal es horizontal o ligeramente inclinado ventralmente y el aparato bucal está situado anteriormente.

La cabeza lleva los órganos de los sentidos y el aparato bucal. I. *Antenas*. A diferencia de los crustáceos, los insectos las poseen en número de dos y son órganos sensoriales, aunque ex-

cepcionalmente pueden estar modificadas para otros usos. A menudo son diferentes en los dos sexos; siempre son multiarticuladas y se insertan delante de los ojos o entre los mismos.

Pueden presentar formas muy variadas y, en muchos casos, ciertos artejos se diferencian bastante de los demás. En una antena pueden distinguirse los siguientes artejos: el escapo, el pedicelo y el flagelo. El *escapo* es el artículo basal o primero de la antena y a menudo visiblemente más largo que todos los artículos que le siguen. El *pedicelo* es el artejo que sigue inmediatamente al escapo; está presente en las antenas geniculadas, en las que forma el puente intermedio entre el escapo y el flagelo. El *flagelo* forma el resto de la antena; varía mucho en su forma entre las diferentes familias, adaptándose a las particularidades del ambiente y a los hábitos de las distintas especies. En algunos insectos el flagelo se divide en el *funículo* y la *clava*; ésta está formada por el ensanchamiento o engrosamiento de los artejos distales de la antena y el funículo comprende los artejos situados entre la clava y el pedicelo.

Las antenas pueden ofrecer, como hemos dicho, variadas formas, entre las más comunes tenemos: setáceas, filiformes, moniliformes, pectinadas, aserradas, clavadas, capitadas, geniculadas, foliáceas o laminares, etc. (los detalles de cada una de las formas no son necesarios pues se ven en la figura 17).

II. *Ojos*. Son de dos clases: *compuestos*, que poseen muchas facetas, unas junto a otras, que se unen prolongándose hacia atrás hasta encontrarse con el nervio óptico; se hallan en la parte lateral de la cabeza y sirven para la visión a distancia. *Simples*, son muy pequeños, de superficie lúcida no facetada, están colocados en la porción superior de la cabeza en número de dos o tres y sirven para la visión cercana, llevando el nombre de *ocelos*. Cada ocelo está constituido por una parte externa convexa y transparente llamada córnea, a la cual sigue el cristalino y finalmente la retina que se comunica con el nervio óptico. Un ojo compuesto está formado por numerosos ojos simples, cada uno de los cuales está constituido como un ocelo. Los dos tipos de ojos se encuentran generalmente en el mismo insecto, pero en ciertos casos uno de los dos o ambos pueden faltar. Los ocelos a menudo faltan en los adultos y los ojos compuestos en las larvas; ambos están generalmente ausentes en las larvas que viven en lugares fuera de

la luz. Entre los insectos adultos uno u otro tipo pueden faltar, o presentar varios estados de degeneración, esto sucede en formas cavernícolas y en varias especies que habitan los nidos de 'termitas' y hormigas. Faltan también o se presentan degenerados en algunos Anopluros (piojos), en las castas estériles de casi todos los 'termitas' y en las obreras de ciertas hormigas.

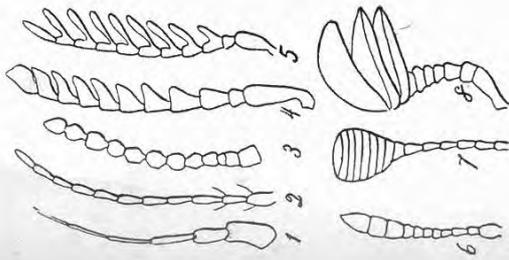


Fig. 17. — Distintos tipos de antenas: 1, setáceas; 2, filiformes; 3, moniliformes; 4, aserradas; 5, pectinadas; 6, clavadas; 7, capitadas; 8, laminadas. (De COMSTOCK).

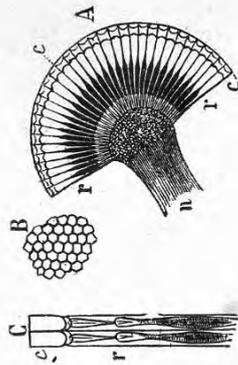


Fig. 18. — A, sección del ojo compuesto de un insecto (c, cornua; r, retina; n, nervio óptico); B, porción de la superficie externa; C, dos ojos muy modificados (c, cornua; r, retina). (De DELLA BEFFA).

III. *Aparato bucal.* Su estudio es de suma importancia por las aplicaciones que tiene en Terapéutica Vegetal.

La boca se halla situada en la parte anteroinferior de la cabeza y consta de diversas piezas que varían en forma y tamaño, de acuerdo con el tipo especial de alimentación del insecto; si bien SAVIGNY ha demostrado que el aparato bucal de los insectos está constituido por piezas homólogas, más o menos modificadas con arreglo a sus funciones. Así, estas piezas, para todos los hexápodos, son:

- 1) Una pieza transversal impar, el *labro* o *labio superior*, que sirve, según los casos, para tapar la boca o para punzar los tejidos. En muchos insectos suele presentarse atrofiado.
- 2) Un par de *mandíbulas* muy quitinosas, que pueden estar adaptadas para romper los tejidos, para la defensa y el transporte de partículas (forma de pinzas) o para la perforación (forma de estiletos). Igualmente pueden estar más o menos atrofiadas.
- 3) Un par de *maxilas*, que son los únicos órganos que pueden adaptarse a la masticación. A veces están transformadas en estiletos o en una especie de estuche para proteger a las demás piezas.
- 4) El *labio inferior* o *labium*, pieza impar que algunos consideran un segundo par de maxilas unidas en la línea media. Este órgano puede coadyuvar en la masticación o servir para la succión, y en otros casos forma un estuche de protección para el resto de las piezas bucales.

Aunque afectan la forma de una pieza impar, tanto el labro como el labio inferior deben ser considerados cada uno, como un par de apéndices fusionados en la línea media.

La armadura bucal, constituida por estas piezas, puede estar construída según los cuatro tipos principales siguientes:

a) *Tipo masticador* (Fig. 19). Son de este tipo, tanto al estado larval como al de adulto, los órganos bucales de los ortópteros, neuropteró, coleópteros, mantodeos e isópteros. Exceptuando a los neuropteró, que tienen representantes útiles y no se les conoce dañinos, los demás órdenes agrupan especies singularmente destructoras, que se alimentan rompiendo y triturando los tejidos vegetales para luego ingerirlos.

El labro (*br.*), pieza impar, generalmente es una simple lengüeta transversal, colocada en la parte superior de la boca y que le sirve de tapa.

Las mandíbulas (*mn.*) son los verdaderos órganos de la masticación. Son piezas fuertes, resistentes y quitinosas, con un borde aserrado y cortante, muy visible en la langosta. Con las mandíbulas, los insectos cortan, rompen y desgarran los alimentos. La región del borde aserrado se presenta generalmente de color oscuro, casi negro, como consecuencia de la fuerte acumulación:

de quitina que le proporciona la dureza y resistencia necesarias para el desempeño de sus funciones.

Las maxilas (mx.), que constituyen el tercer par de apéndices bucales, son de menor consistencia que el par anterior, pero más complicadas; comienzan con el *cardo* (c.), que es el artícu-

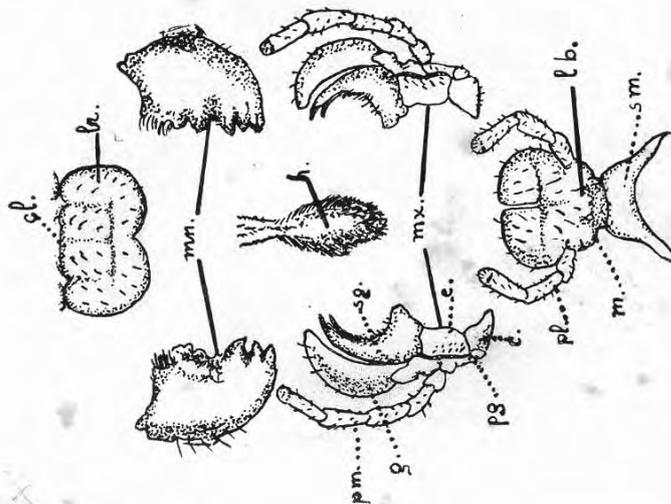


Fig. 19. — Aparato bucal masticador de un ortóptero; tr, labro; cl, clípeo; mm, mandíbulas; h, hipofaringe; mx, maxilas; c, cardo; e, estípíte; pg, palpigero; g, galea; sg, subgalea; pm, palpo labial; lb, labio inferior; sm, submentón; m, mentón; pl, palpo labial. (Redibujado de Comstock).

lo basal por el cual se insertan en la cabeza; le sigue una notable pieza de ataque, el *estípíte* (e.) o *interna maxilar*, que lleva los lóbulos masticadores hacia el interior de la boca, el externo o *galea* (g.) y el interno o *subgalea* o *lacinia* (sg.). Al costado del estípíte se encuentra el *palpigero* (pg.), pequeña pieza a la cual se articula el *palpo maxilar* (pm.), integrado por tres a cinco ar-

tículos uniformes. Los palpos maxilares son órganos táctiles adaptados, como su nombre lo indica, para la palpación.

El labio inferior (lb.) o *labium*, manifiestamente formado por la soldadura de dos maxilas laterales que algunos llaman secundarias, está constituido por el *submentón* (sm.), al que le sigue el *mentón* (m.) y sobre éste, a los costados, los *palpos labiales* (pl.), de dos a cuatro artículos.

Existen además en el aparato bucal masticador, dos piezas impares: una situada en la parte superior de la boca (paladar) y otra en el suelo o piso de la misma, denominándose *epifaringe* e *hipofaringe*, respectivamente, formando en conjunto una *glotis* o *lengua*; no se conocen bien sus funciones, suponiéndose que sean órganos de la gustación.

b) *Tipo lamedor* (Fig. 20). Constituye el puente entre los masticadores y los chupadores, por ser sus piezas intermedias entre las de ambos. Es entonces un tipo mixto y lo poseen solamente los himenópteros al estado adulto, pues sus formas larvales son masticadoras. Como dañinos son de poca importancia.

El labro (tr) puede considerarse como normal y es muy similar al del tipo masticador; no desempeña función importante.

Las mandíbulas (5) pueden estar más o menos evolucionadas. En algunas especies son funcionales, largas, puntiagudas y aserradas en los extremos; en otras no son funcionales y están casi atrofiadas. El primer caso lo hallamos en algunas avispa capaces de romper los tejidos y perforar los frutos; otras transportan en sus mandíbulas bolitas de barro con las que construyen sus nidos. En cambio, ciertos himenópteros, como las abejas, no pueden perforar los tejidos vegetales<sup>1</sup>.

Las maxilas (6) pueden tener palpos (to) como en el tipo anterior, pero por lo general están reducidos a dos pequeños artículos y sin función sensorial. Transformadas para albergar al labio inferior, se convierten en dos medias cucharas, que al unirse encierran las piezas activas, cuando están en reposo.

El labio inferior es la pieza funcional por excelencia; se prolonga en una lengua o tubo, destinado a aspirar los líquidos.

<sup>1</sup> Esto desvirtúa la creencia de que las abejas son culpables de las perforaciones visibles en los frutos de las plantas visitadas por ellas. En realidad, en su afán de absorber sus líquidos preferidos, no hacen más que aprovechar el camino abierto por otros insectos o accidentes físicos, para succionar las sustancias azucaradas.

El labro (*lr.*) y las mandíbulas (*mn.*) son reducidos por un proceso de atrofia.

Las maxilas (*mx.*) alcanzan gran desarrollo y forman dos canalículos muy prolongados que corren juntos en toda su longitud y que constituyen la *espiritrompa (proboscis)*, que en estado de reposo se arrolla en espiral, ocupando poco volumen y por cuyo extremo se produce la absorción de los jugos. A los costados se encuentran los palpos maxilares (*pm.*) y los labiales (*pl.*). Ej.: lepidópteros adultos.

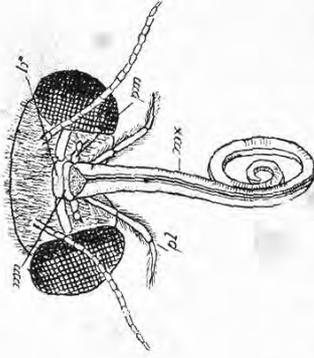


Fig. 21. — Aparato bucal chupador de un lepidóptero; *lr.*, labro; *mn.*, mandíbulas; *mx.*, maxilas; *pm.*, palpos maxilares; *pl.*, palpos labiales. (De GALLARDO).

El labio inferior se halla reducido a una pequeña placa basal sin función visible.

De manera que en un aparato bucal de este tipo, tenemos: labro, mandíbulas y labio inferior atrofiados y maxilas hipertrofiadas.

d) *Tipo Picador* (Fig. 22). Agrupa órdenes muy importantes: Hemípteros y Homópteros (Subclase Rincotos) y además el resto de los dípteros (p. ej.: mosquitos).

El labro está atrofiado (*lr.*) y no desempeña ninguna función conocida importante.

Las mandíbulas (*mn.*) y las maxilas (*mx.*) están transformadas en cuatro cerdas o agujas finas; son éstas las piezas activas.

El labio inferior (*lb.*) toma una forma de canaleta dentro de la cual se alojan y mueven las mandíbulas y maxilas, constituyendo el rostro del insecto; esto en contraposición con los hime-

que se llama *glosa* o *hipofaringe* (8). Está acompañada por dos piezas auxiliares, las *paraglosas* (15) y por los palpos labiales (7). c) *Tipo chupador* (Fig. 21). Son de este tipo, los lepidópteros en estado adulto y una parte de los dípteros (múscidos). Estos últimos y los lepidópteros adultos no son dañinos, pues no

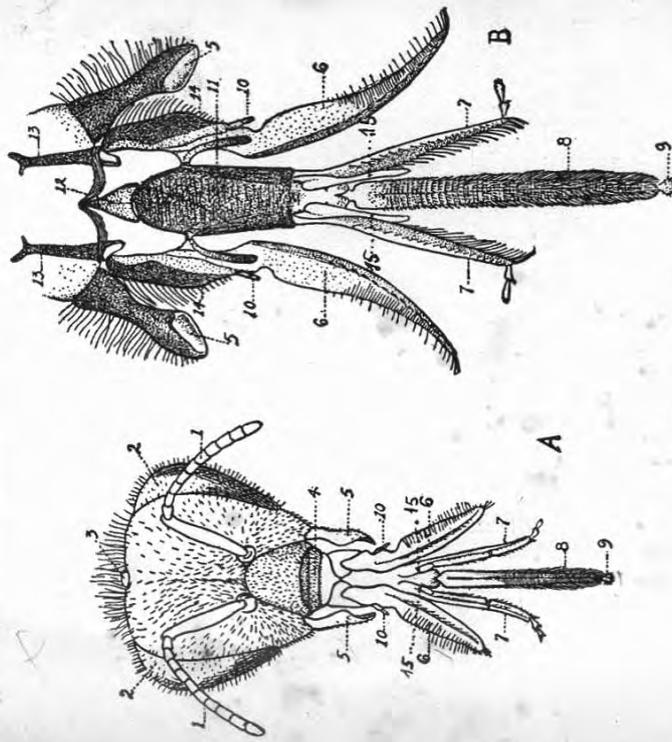


Fig. 20. — Cabeza y aparato bucal lamador de un himenóptero (abeja): A, cara anterior de la cabeza. B, piezas bucales. 1, antenas; 2, ojos compuestos; 3, ocelos; 4, labro; 5, mandíbulas; 6, maxilas; 7, palpos labiales; 8, glosa; 9, labelo; 10, palpos maxilares; 11, mentón; 12, submentón; 13, cardo; 14, estípite; 15, paraglosas. (De ESSIG).

pueden perforar la cutícula con el aparato bucal, pero tienen importancia porque en sus estados larvales poseen aparato bucal masticador, siendo por consiguiente en esos estados sumamente perjudiciales a las plantas. Ej.: la oruga de la mariposa *Papilio thoas thoantiades* ('perro de los naranjos') y las larvas de las 'moscas de las frutas'.

nópteros, en los que el estuche o canaleta está formado por las maxilas.

El rostro, característico de los homiópteros y hemiópteros, llega

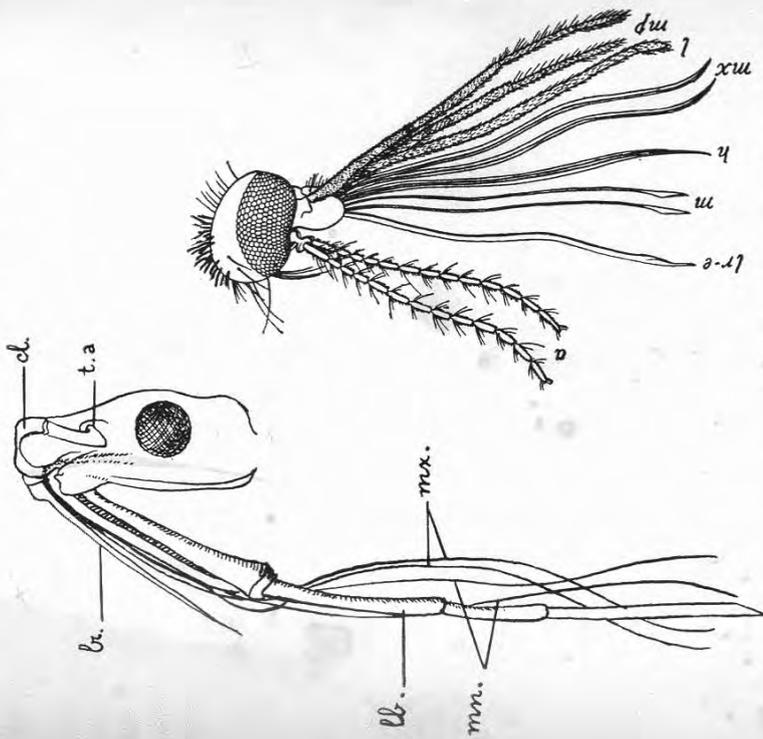


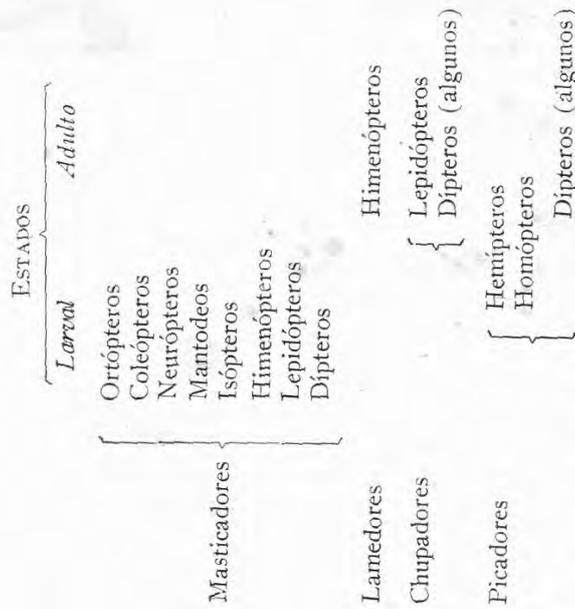
Fig. 22. — Aparato bucal picador de un hemióptero; *cl*, clípeo; *t. a.*, tubérculo antenífero; *lb.*, labro; *lb.*, labio inferior; *mn.*, mandíbulas; *mx.*, maxilas. (Redibujado de (COSTA LIMA.)

Fig. 23. — Aparato bucal picador de un díptero (mosquito); *a.*, antenas; *lr-e*, labro-epifaringe; *m.*, mandíbulas; *mx.*, maxilas; *h.*, hipofaringe; *l.*, labio inferior; *mp.*, palpos maxilares. (De NUTTALL y SHIPLEY, según COMSTOCK.)

a tener, en algunos casos, de dos a tres veces el largo del animal (ver figura de cochinita), disposición especial para llegar a los tejidos más jugosos de la planta. En cuanto a los dípteros que se incluyen en este tipo, tienen también el labio inferior replegado

en canaleta (Fig. 23), con una terminación más o menos velluda, pero dentro de aquél, además de las mandíbulas y maxilas (*m.*, *mx.*) se mueven dos prolongaciones de la faringe: la hipofaringe (*h.*) y la epifaringe (*e.*), que al adosarse forman un tubo por el cual ascienden los jugos nutritivos. Al costado de la canaleta se encuentran los palpos maxilares (*mp.*).

Finaliza el estudio de este punto con la agrupación de los distintos órdenes de insectos, que desarrollaremos más adelante, en el siguiente cuadro, teniendo en cuenta el tipo de aparato bucal.



Los Tisanópteros tienen un aparato bucal de tipo intermedio entre chupador y roedor.

Tórax. Los tres segmentos que constituyen el tórax, de adelante hacia atrás, son: *protórax*, *mesotórax* y *metatórax*; llevan cada uno un par de patas y, por lo general, un par de alas los dos últimos. Cada uno de esos anillos se halla integrado por una arcada tergal o superior, comúnmente llamada *notho*; una arcada *esternal* o inferior y dos *pleuras* o *flancos* que unen las arca-

das tergales con las esternales (Fig. 24). Así, habrá un *pronoto*, un *mesonoto* y un *metanoto* según el segmento del tórax de que se trate. Lo mismo para la arcada esternal: *prosterno*, *mesosterno* y *metasterno*.

Ahora bien, cada arcada tergal o noto se divide en cuatro escleritos que se denominan *preescudo*, *escudo*, *escutelo* y *postescutelo*, llamándose tergitos a estos escleritos especiales. En cambio, las pleuras constan generalmente de tres divisiones: *episterno*, *epimero* y *paráptero*, notándose poco las divisiones; el más anterior es el episterno, el más posterior el epimero y entre el extremo

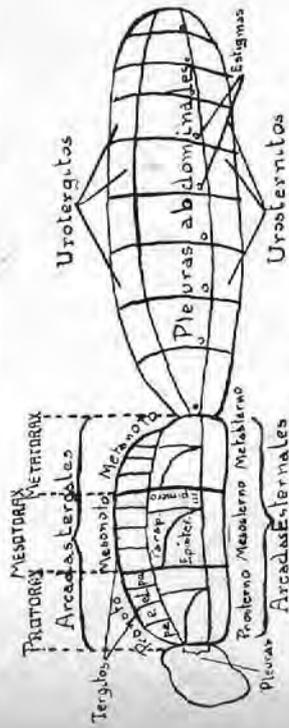


Fig. 24 — Dibujo muy esquemático de la morfología externa del tórax y abdomen de un insecto; *pt*, preescudo; *e*, escudo; *et*, escutelo; *pb*, postescutelo.

superior del episterno y la base del ala se encuentra el paráptero. Por último, la arcada esternal en cada segmento es entera.

En las pleuras correspondientes al mesotórax y metatórax se abren, por lo general, orificios estigmáticos (más propios del abdomen) que forman parte del aparato respiratorio, y excepcionalmente sucede lo mismo en las propleuras.

*Aparato locomotor.* Ya hemos dicho que el tórax lleva los apéndices destinados a la progresión: *patas* y *alas*; habiendo un par de patas en cada anillo o somito, y dos pares de alas situados uno en el mesotórax y el otro en el metatórax; de manera que el primer anillo lleva tan sólo un par de patas.

*I. Patas.* Son siempre simples y formadas por una serie de artículos sucesivos (Fig. 25): se articulan con los anillos del tórax, entre el episterno y el esternón. Las patas anteriores pueden adaptarse a la prehensión (ej.: patas prensoras del 'mamboretá')

o transformarse en órganos cavadores (ej.: 'grillotalpa'); las posteriores son propias para el salto en la langosta, la tucura y el grillo, y son de mayor tamaño que las otras; todas se adaptan a la natación en los insectos acuáticos. Algunos insectos poseen los tres pares de patas iguales y adaptados para la carrera (ej.: 'cucaracha').

Pero cualquiera sean sus modificaciones, conservan siempre

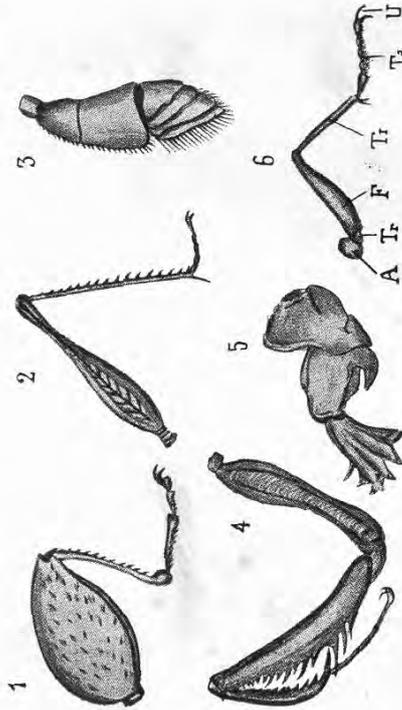


Fig. 25. — Distintos tipos de patas y partes de una de ellas; 1 y 2, saltadoras; 3, nadadora; 4, raptora; 5, cavadora; 6, corredora (A, coxa; Tr, trocanter; F, Fémur; Ti, tibia; Ta, tarso; U, uñas). (De DELLA BEFFA).

el mismo plan de constitución y comprenden cinco partes principales: *coxa*, *trocanter*, *fémur*, *tibia*, (estas dos últimas piezas generalmente son más alargadas que las otras) y *tarso*. Por medio de la coxa o coxis se insertan las patas en el tórax; es una pieza pequeña, corta, muchas veces encerrada en el orificio de la articulación; está frecuentemente dividida en dos lóbulos por una inflexión de su pared, donde se articula con la pleura. La coxa se articula con el trocanter, segundo artículo de la pata, que a su vez está rígidamente unido al fémur. Este último es generalmente el segmento más grande y a veces musculoso, largo y ancho; en muchos insectos está adaptado para el salto. Sigue la tibia que es casi siempre delgada, aunque en algunos casos puede presentarse dilatada; por lo general es más larga que el fémur. El tarso, formado por varios artículos o segmentos cuyo número varía de uno a cin-

co, lleva en su extremidad un grupo de procesos que forman el pretarso, que representa el segmento terminal de la pata. En los casos más simples el pretarso se prolonga en una simple *uña*; en muchos insectos hay un par de uñas y entre ellas, en la cara ventral, el pretarso está soportado por una lámina flexora media a la cual está unido el tendón del músculo flexor de las uñas. Al frenar y abajo de esa lámina, el pretarso se extiende en un lóbulo medio o *arolio*, semejante a una almohadilla. En los dípteros hay dos lóbulos o *pulvilos* situados debajo de las uñas, a veces con un arolio entre ellos, o en lugar de éste, la lámina flexora se prolonga en una cerda o *empodio*. Los arolios y pulvilos son órganos locomotores que permiten a los insectos trepar por lugares lisos o superficies ásperas.

Los insectos pueden dividirse en dos grandes categorías, según que el número de artículos del tarso sea el mismo en los tres pares de patas, llamándose entonces *homónomos*, o que tengan desigual número de artejos en sus patas, designándose en este caso *heterónomos*. Los homónomos se subdividen en *pentámeros*, *tetrámeros*, *trímeros*, *dímeros* y *monómeros*, de acuerdo con el número de artículos que integran el tarso.

En algunos casos las patas pueden estar más o menos atrofiadas, pudiendo llegar al extremo de desaparecer, como sucede en las hembras fijas de algunas cochinitas.

II. *Alas*. Son expansiones membranosas que sirven para el vuelo (Fig. 26); se insertan en la parte dorsal del insecto, entre el paráptero y el postescutelo.

El número de alas puede variar de cuatro (insectos tetrápteros) a dos en los dípteros, en los que las alas posteriores quedan reemplazadas por los balancines (o *hílder*), pequeños órganos de gran diversidad en su forma, cuya función parece ser la de mantener el equilibrio del insecto durante el vuelo. Y aún algunos pueden carecer de alas, como en los ápteros (p. ej.: hembras de las cochinitas), por una regresión proveniente de causas varias, a menudo por parasitismo, o bien por tratarse de insectos pertenecientes a grupos inferiores que nunca han tenido alas (Apterigotos). Es interesante recordar que entre los fósiles se han encontrado insectos hexápteros (seis alas).

La consistencia de las alas es variable, pudiendo distinguirse cuatro tipos:

- a) *Eitros*: alas coriáceas, consistentes, duras y quitinosas, que sirven de protección al segundo par.
- b) *Tégmenes*: alas semicoriáceas, es decir, flexibles, al extremo que se pueden doblar sin romperse; con nervaduras duras.
- c) *Alas membranosas*: son mucho más delicadas que las anteriores.

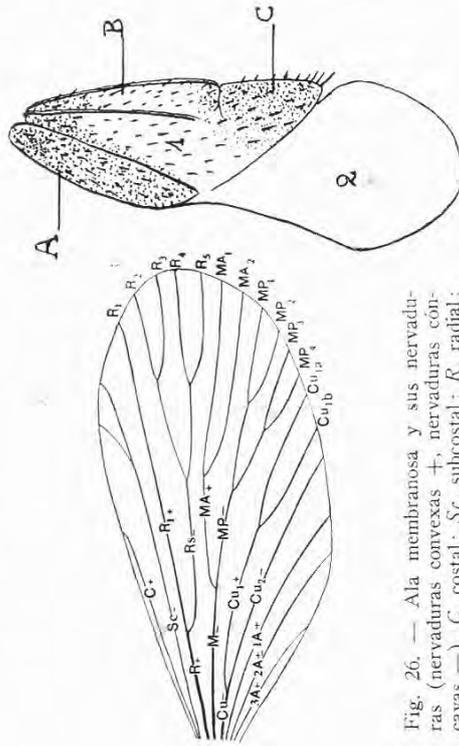


Fig. 26. — Ala membranosa y sus nervaduras (nervaduras convexas +, nervaduras concavas -). C, costal; Sc, subcostal; R, radial; Rs, sector radial; R1-5, ramas radiales; M, medial; MA, rama medial anterior; MA1, MA2, ramas de la medial anterior; MP, rama medial posterior; MP, MP4, ramas de la medial posterior; Cu, cubital; Cu1-2, ramas cubitales; Cu1a, Cu1b, ramas de la Cu1; 1A-3A, anales. (De IMMS).

Fig. 27. — Hemielitro de un hemiptero. 1, membrana; 2, corion; A, clava; B, embolio; C, cuña. (Redibujado de COSTA LIMA).

- d) *Hemielitros*: alas cuya parte basal es coriácea, mientras que la apical es membranosa. En la porción coriácea o *corion* podemos distinguir las siguientes regiones: *clava* (A), *embolio* (B) y *cuña* (C.) (Fig. 27).

Estos tipos de alas están distribuidos diferentemente entre los distintos órdenes y podemos por lo tanto hacer la siguiente división:

- I. 1º par élitros  
2º par membranoso

COLEOPTEROS

II. 1° par hemiélitros  
2° par membranosos

III. 1° par tégmenes  
2° par membranosos

IV. 1° par membranosos  
2° par membranosos

V. 1° par membranosos  
2° par ausente (hay DIPTEROS balancines)

Esta división no debe considerarse como fija o exacta, puesto que la nomenclatura alar es motivo de variadas interpretaciones por parte de los especialistas.

El ala de los insectos está formada por dos membranas íntimamente adosadas, que se separan solamente para dar origen a unos tubos capilares que están en comunicación con la cavidad del cuerpo, y son las *nervaduras* o *nerveos alares*. Por ellas circula el aire y el líquido sanguíneo (hemolinfa).

La disposición y número de las nervaduras, así como las celdas o celdillas que ellas forman al unirse y anastomosarse, sirven para caracterizar y establecer no sólo los órdenes, sino también los géneros y especies, y constituyen caracteres muy importantes para la clasificación.

Las nervaduras se clasifican en: a) *primarias* o *principales*, si partiendo de la base llegan hasta el borde del ala, siendo las más gruesas y consistentes (servirían de esqueleto al ala); b) *secundarias*, que parten de las alas anteriores; y c) *transversas*, que unen entre sí las primarias y secundarias.

Las principales nervaduras de un ala son: la *costal*, sin ramificaciones y convexa; la *subcostal*, también sin ramificaciones pero cóncava; la *radial*, generalmente con cinco ramificaciones; la *medial*, que se divide, casi siempre, en dos ramas, una anterior, subdividida a su vez en dos, y otra posterior, subdividida en cuatro; la *cubital*, con dos ramificaciones; y por último varias nervaduras *anales*.

*Abdomen.* En general, es de mayor tamaño que las demás

regiones, puesto que encierra la mayor parte del aparato digestivo y los órganos de la circulación y reproducción.

Es siempre netamente metamerizado y formado por segmentos anulares llamados *urómeros* (del gr.: *uro*, cola). Su número típico se observa en el estado larval, once urómeros, raramente doce; pero a menudo al estado adulto el abdomen tiene de nueve a diez segmentos, aunque por procesos de atrofia o por fusión de varios en uno, su número puede disminuir hasta cinco en algunas especies.

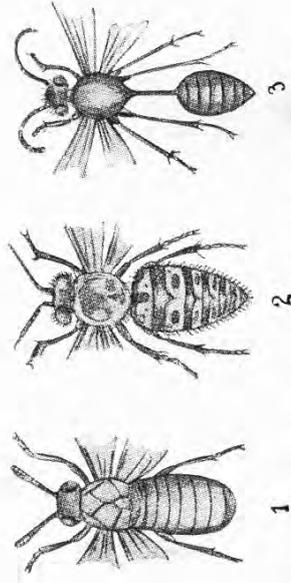


Fig. 28. — Distintos tipos de abdomen: 1, sésil; 2, libre; 3, pedunculado. (De DELLA BEFFA).

Los urómeros están unidos entre sí por un ligamento flexible que permite distender el abdomen; en muchos casos puede alargarse hasta veinte o treinta veces el tamaño de la cabeza del animal como sucede en algunas hembras de los Termitidos (fisiogastria). Puede ser *sésil* (Fig. 28, 1), es decir, unido directamente al tórax (Coleópteros, Ortópteros, etc.); *pedunculado* (Fig. 28, 3), cuando dicha unión se realiza por medio de un pedículo formado por el segundo urito (Formicidos, Esféridos, etc.); y también *libre* (Fig. 28, 2), cuando se diferencia netamente del tórax (en la mayor parte de los dípteros, himenópteros, etc.).

Al igual que en los somitos torácicos, cada urómero está formado por dos arcadas, una superior o *urotergito* y otra inferior o *urosternito*, ambas unidas por una membrana que es la pleura, en la que se abren los estigmas (6 a 8 pares), que son órganos de la respiración traqueal.

*Apéndices abdominales.* Los insectos adultos carecen generalmente de apéndices. Entre las excepciones, pueden incluirse

aquí: los *cercos* (Fig. 29) artículos terminales situados en la arcada inferior, que no forman parte de la armadura genital y no desempeñan una función fija; en los Forficulidos son órganos defensivos y ofensivos, en las libélulas sirven para sujetar a la hembra durante el acoplamiento, en los grillotopos, mántidos y otros

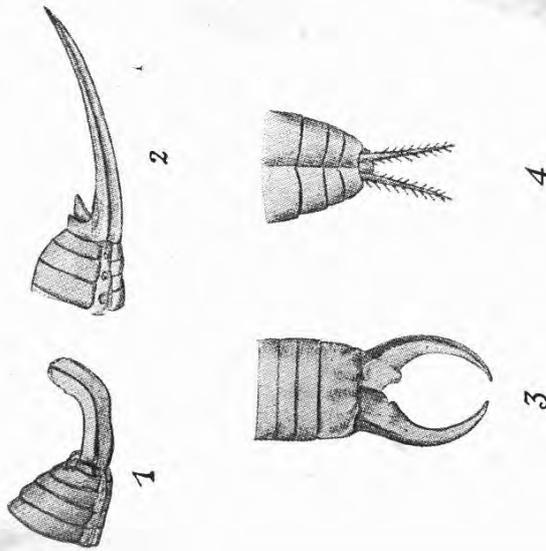


Fig. 29. — 1 y 2, ovipositores; 3 y 4, cercos. (De DELLA BEFFA).

insectos desempeñan funciones sensoriales. Los *estilos*, plaquetas sin segmentación, terminales, insertas en la cara superior y cuyas funciones no son del todo conocidas; ambos apéndices en algunos casos están cubiertos de pelos.

El abdomen suele terminar en otro apéndice: el *ovipositor* u *oviscapto* (Fig. 29), que tiene la forma de un largo y delgado tubo, algo cónico, constituido por los últimos segmentos abdominales y en cuya extremidad se encuentran las dos aberturas: anal y sexual; sirve para encastrar los huevos a cierta profundidad en los tejidos o en el suelo. En muchos insectos, el ovipositor no es retráctil y se presenta como un apéndice de forma variada, más

o menos córneo, en este caso se le conoce con el nombre de *terebra*, se observa en muchos himenópteros, dípteros, etc.

Finalmente tenemos, siempre en el abdomen, las *gonapófisis*, que son apéndices provenientes de la transformación de los últimos segmentos abdominales y que concurren, con el ovipositor a formar la armadura genital, sobre todo en las hembras.

**Armadura y ornamentación del tegumento**

Cuando los insectos están revestidos por una membrana quitinosa, no necesitan otro revestimiento protector; no sucede esto cuando aquélla es excesivamente fina, cubriéndose entonces de espinas, pelos, secreciones de glándulas cutáneas, escamas, etc., llegando en algunos casos a una protección del tegumento tal, que dificulta en sumo grado su destrucción.

Como veremos al estudiar el estado larval, las larvas carecen de quitina (exceptuando la región cefálica) y entonces viven más comúnmente dentro de los tejidos vegetales o en la tierra; si habitan en el exterior, se protegen con pelos, secreciones glandulares, etc. Pero podemos decir que, en general, los insecticidas actúan más eficazmente en las larvas que en los adultos, y en estos últimos, sobre todo cuando su transformación de ninfa a adulto es reciente, lo que prueba el aforismo clásico de que 'cuanto más joven es el insecto, más fácil es destruirlo'.

*Pelos.* Pueden ser simples o ramificados; si se encuentran muy ramificados, dificultan o anulan el contacto del insecticida con el tegumento del animal.

*Escamas.* Se observan en los lepidópteros, en los élitros de los coleópteros, en los tisanópteros, etc. Se originan por una evolución de los pelos que se aplastan o achatan; generalmente están dispuestas en forma imbricada.

*Glándulas cutáneas.* Están repartidas por la superficie del cuerpo y situadas en la hipodermis; generan una sustancia de consistencia cerosa que protege al insecto; sale por los orificios de las glándulas y se expande por todo el cuerpo, formando como una capa aisladora que inhibe la acción de los insecticidas. En las cochinillas sin escudo se observan secreciones de esta índole, a veces muy gruesas, y en los pulgones tenemos un ejemplo fácilmente visible y común; nos referimos al 'pulgón lanigero', pro-

ductor de una abundante secreción que se dispone en forma de copo de algodón o lana, en cuyo interior se halla el insecto. En estos casos, es forzoso agregar al insecticida sustancias que disuelvan esas secreciones cerosas, como petróleo, jabón, alcohol, etc., pues de lo contrario el agua que lleva el insecticida en solución o suspensión, resbala por sobre el insecto sin perjudicarlo; todo esto referido naturalmente, a los insecticidas de contacto.

### Crecimiento

Para que los insectos, a través de las transformaciones que luego veremos, puedan crecer, deben cambiar de piel, pues ella es inextensible. Este proceso se realiza en las *mudas* o *écdisis*, que son varias durante la vida del animal y que le permiten crecer, mientras se forma el nuevo tegumento quitinoso<sup>1</sup>. Debemos hacer notar que en esos períodos, el insecto está indefenso contra la acción de los insecticidas que obran por contacto.

### Aparato respiratorio

La eficacia de una buena parte de los insecticidas estriba en que producen la muerte de los insectos al actuar sobre sus vías respiratorias, especialmente cuando se trata de picadores, sobre los cuales aquéllos no pueden obrar por vía bucal. De aquí deriva la importancia que tiene el conocimiento del aparato respiratorio, sobre todo en lo que se refiere a los orificios que lo comunican con el exterior, que es por donde penetran los insecticidas.

Todos los insectos respiran exclusivamente por *tráqueas*, comunicadas con el exterior por orificios llamados *estigmas*, situados lateralmente y de a pares en los diversos segmentos. El aire es alternativamente expulsado y atraído por las contracciones de los músculos del cuerpo, que estrechan la cavidad general, y por su relajamiento, que la dilatan; se infiere entonces que la inspiración es pasiva, mientras que la expiración es activa (contracciones de los músculos), a la inversa de lo que sucede en los Vertebrados.

Es interesante recordar que ARISTÓTELES no reconocía la res-

<sup>1</sup> En estas mudas, la capa de quitina que se invagina al nivel de los orificios naturales se renueva totalmente, inclusive la que recubre las porciones anterior y posterior del tubo digestivo.

piración de los insectos y que este concepto erróneo se mantuvo durante dieciocho siglos, hasta que MALPIGHI, en el año 1669, demostró que el aire es para los insectos como el oxígeno para la llama: indispensable.

**Estigmas.** Los estigmas están situados a cada lado del insecto, en las pleuras, a razón de un par por cada anillo. El número normal es de diez pares; en este caso hay un par en el mesotórax, otro en el metatórax y el resto desde el primero hasta el octavo segmento del abdomen. No hay estigmas en el protórax.

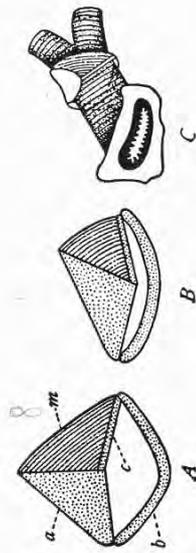


Fig. 30. — Sistema de cierre complejo de un estigma; a, b, c, piezas quitinosas del sistema; m, músculo; A, sistema abierto; B, sistema cerrado; C, estigma y porción de tráquea mostrando la ubicación del sistema. (De JUNBECH y NITSCHKE según COMSTOCK).

Tienen generalmente forma de oiales y están bordeados por un anillo quitinoso llamado *peritrema*. En ciertos insectos observamos que los estigmas poseen una membrana que actúa como verdadero párpado, cerrando el orificio estigmático cuando la atmósfera que rodea al animal es tóxica para éste; esta forma o tipo de cierre es vulgarmente conocido con el nombre de *cierre simple*. El llamado *cierre complejo* es un sistema que se diferencia del anterior por estar constituido por tres piezas quitinosas que circundan la tráquea y movido por un músculo, mediante el cual la tráquea puede cerrarse por compresión (Fig. 30); está situado no en la superficie estigmática como el anterior, sino algo más hacia el interior, a corta distancia del estigma. Los insectos que poseen este tipo de cierre pueden abrir y cerrar a voluntad los estigmas; algunas especies resisten con este sistema más de veinticuatro horas a la asfixia, para evitar lo cual se adiciona al gas tóxico otro gas que obra como inhibidor, impidiendo el cierre de los orificios estigmáticos.

En ciertos insectos no existe este aparato de cierre, siendo

reemplazado entonces por pelos, dispuestos en el borde del estigma y convergentes hacia el centro de la abertura estigmática, que actúan haciendo las veces de filtro, procurando evitar la entrada de sustancias extrañas. Recientemente, PORTER descubrió en el interior de las tráqueas de coleópteros longicornios, matas de pelos quitinosos en las proximidades del estigma, que según él también sirven de filtro.

*Tráqueas*<sup>1</sup>. Son tubos circundados interiormente por un hilo quitinoso espiralado que tiene por objeto mantener las paredes

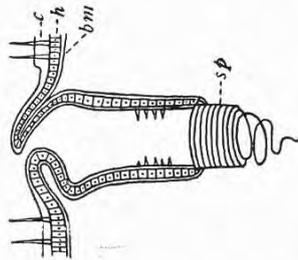


Fig. 31. — Sección de una tráquea y del tegumento; c, cutícula; h, hipodermis; bm, membrana basal; sp, hilo espiralado. (De COMSTOCK).

tensas (Fig. 31); este hilo falta en las ramificaciones más finas. Las tráqueas se originan en los estigmas, pudiendo formar a veces ramilletes independientes (tráqueas fasciculosas o fasciculadas), en los cuales, la rama principal que se inicia en el estigma se subdivide en una serie de ramas de menor diámetro, cumpliéndose el mismo proceso, a su vez, en cada una de estas últimas. Pero a menudo, las tráqueas están reunidas entre sí por grandes troncos longitudinales, formando entonces un conjunto continuo (tráqueas tubulosas), en el que, a poco de nacer, cada una se subdivide en dos ramas: anterior y posterior; se unen luego las ramas de cada tráquea, ramificándose después en ramas menores y juntándose finalmente con las ramas de las tráqueas que nacen de los estigmas del otro lado del insecto.

<sup>1</sup> Todos los insectos las poseen, inclusive los acuáticos, que van a buscar a la superficie del agua, el aire que necesitan, aspirándolo por los dos últimos estigmas que son los únicos que se abren.

Sea cualquiera su forma, las tráqueas se ramifican abundantemente, enviando delicadas ramificaciones a todos los órganos, inclusive las alas, como ya hemos visto. Se advierte entonces, que en los insectos el aire va en busca de la hemolinfa para efectuar el intercambio gaseoso, a la inversa de lo que sucede en los animales superiores, en los que la sangre acude a los pulmones en busca del oxígeno.

En los insectos de vuelo potente, las tráqueas presentan unas dilataciones, *vesículas traqueales* (tráqueas vesiculosas), que desempeñan el mismo papel de los sacos aéreos de las aves. Aquellos insectos que efectúan largos vuelos, necesitan una mayor oxigenación de sus tejidos y ello lo consiguen mediante esos sacos aéreos que les proporcionan una mayor cantidad de aire.

#### Aparato digestivo (Fig. 32)

Sólo puede interesarnos por ser el lugar de acción de los insecticidas que penetran por vía bucal. Las piezas de la boca, que ya se han estudiado, están situadas en la iniciación del aparato digestivo (la boca es la porción más importante); diremos de este aparato, que está formado en los adultos por un tubo más o menos contorneado, el *intestino*, que puede dividirse en la forma siguiente:

- a) *Entomodeo* o *intestino anterior* (formado por una invaginación del tegumento), que comprende la faringe, el esfago y la molleja.
- b) *Mesenterio*, que comprende el estómago y el intestino propiamente dicho.
- c) *Proctodeo* o *intestino posterior*, que forma el recto y en el que desembocan los tubos de MALPIGHI (desempeñarían el papel de riñones) y las glándulas anales, que actuarían ambos como órganos de excreción.

Exceptuando el intestino medio, las otras dos porciones presentan un revestimiento quitinoso.

Los insectos chupadores, que absorben jugos, tienen el intestino mucho más simple; en los insectos que viven en el interior de otros, está atrofiado.

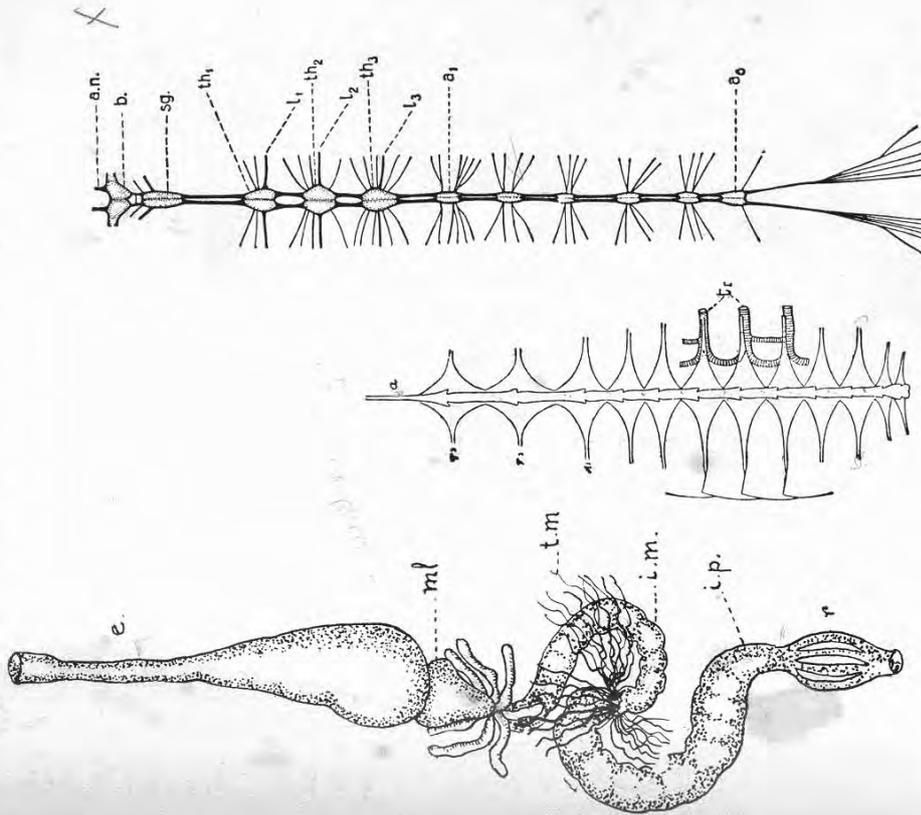


Fig. 32. — Aparato digestivo de un insecto: *e*, esófago; *ml*, molleja; *t. m.*, tubo medio; *i. m.*, intestino medio; *i. p.*, intestino posterior; *r*, recto. (Redibujado de BORDAS según IMMMS.)

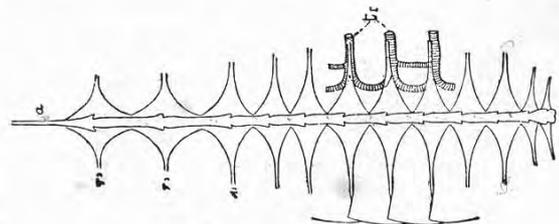


Fig. 33. — Vaso dorsal con músculos alares. *a*, aorta; *T<sub>2</sub>*, *T<sub>3</sub>*, *A<sub>1</sub>*, *A<sub>2</sub>*, músculos alares unidos al notó del 2º y 3er. segmentos torácicos y al 1er. segmento abdominal; *tr*, arcos torácicos. (De MIALL y DENNY según IMMMS.)

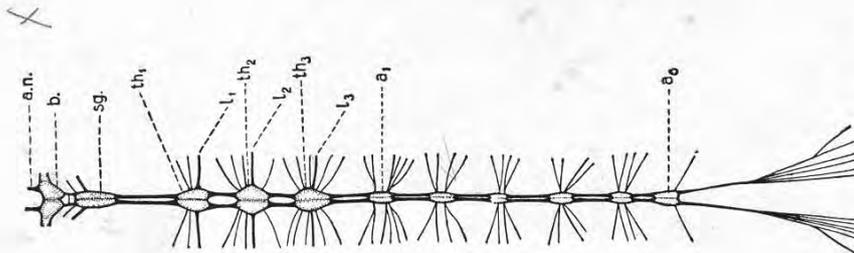


Fig. 34. — Sistema nervioso central de un insecto. *a. n.*, cerebro o ganglio supra-esofágico; *sg.*, ganglio sub-oesofágico o infraesofágico; *th<sub>1</sub>*, *th<sub>2</sub>*, *th<sub>3</sub>*, ganglios torácicos; *a<sub>1-3</sub>*, nervios de las patas; *a<sub>1-6</sub>*, primero y últimos ganglios abdominales. (De IMMMS.)

**Aparato circulatorio (Fig. 33)**

El aparato circulatorio de los insectos está representado, tan sólo, por un *vaso dorsal* que da impulso a la sangre y que se extiende por todo el largo del cuerpo. Este vaso dorsal, que representa al corazón de los animales superiores, está dividido en una serie de cámaras, en cada una de las cuales hay dos orificios u oiales que permiten a la sangre entrar en ellas. En la extremidad anterior el vaso dorsal es fino y constituye la aorta.

Al contraerse el vaso por los músculos alares, la sangre (que es incolora o levemente coloreada de verde, y fría) entra en las cámaras, circula por ellas de atrás hacia adelante y llega por la aorta a la cabeza, de donde se extiende al resto del cuerpo. Luego de este recorrido y bañado todo el cuerpo (también penetra en los apéndices y en las cavidades tubulares de las nervaduras alares), la sangre vuelve al vaso dorsal en el que penetra por los orificios laterales.

La *sangre* está constituida por una sustancia líquida o plasma que contiene pequeños corpúsculos nucleados, aneboidales e incoloros, llamados *leucocitos* o *amebocitos*, que varían en diámetro entre 0,006 y 0,027 mm.

**Sistema nervioso**

Su conocimiento es de cierta importancia, porque sobre las ramificaciones del sistema nervioso actúan los insecticidas que obran por contacto, causando rápidamente la muerte del animal<sup>1</sup>.

Pueden considerarse dos partes en el sistema nervioso: el *sistema central* y el *sistema visceral*.

*Sistema central.* Este sistema está formado por un ganglio supraesofágico, un ganglio infraesofágico y la cadena neural ventral (Fig. 34).

<sup>1</sup> Cuando se usa esta clase de productos, como por ejemplo el arsenito de sodio y el orto-dinitro-cresol, que pueden causar la muerte del insecto en pocos instantes, se comprueba la altísima eficacia de estos insecticidas, pues obran sobre las terminaciones nerviosas aun en pequeñas cantidades, provocando como primeros síntomas la parálisis de las patas posteriores, y a continuación la muerte. Se han hecho experiencias tales como la de pintar el extremo de una antena o un estigma con una solución de arsenito de sodio, muriendo el insecto al instante. Los resultados de estas experiencias son de gran aplicación en la práctica.

- a) Un *ganglio supraesofágico* resultante de la fusión de tres pares de ganglios primitivos y que viene a representar al cerebro o masa cerebroides; de él parten ramificaciones que van a inervar los ojos, las antenas en toda su extensión y el labro.
- b) Un *ganglio infraesofágico* que está unido al anterior por el anillo periesofágico y de él parten nervios para las mandíbulas, maxilas y labio inferior, en virtud de lo cual debe considerarse como resultante de la fusión de tres ganglios.
- c) La *cadena neural ventral* parte del ganglio infraesofágico y se extiende a lo largo del insecto hasta los órganos genitales; consta primitivamente de ganglios en igual número al de segmentos torácicos y abdominales del insecto; pero en los insectos más diferenciados se produce en el estado adulto una serie de fusiones que concentran cada vez más la masa nerviosa (mosca y otros dípteros).

De los ganglios ventrales parten ramificaciones que van a inervar los estigmas.

*Sistema visceral.* Es semejante por sus funciones al *simpático* propiamente dicho.

- a) El *esofágico* está constituido por tres nervios, uno de los cuales, llamado *recurrente*, sale del ganglio frontal que está ligado al cerebro por dos ramas que se implantan en la parte anterior de éste y sigue por la cara dorsal del esófago en cuya membrana muscular forma una fina red nerviosa, y termina en forma de ganglio en la región gástrica. Los otros dos nervios salen uno de cada lado de la parte posterior del cerebro, engrosan a medida que se alejan y forman ganglios que dan nervios al esófago.
- b) El *simpático propiamente dicho* está formado por un sistema de nervios de estructura distinta a los demás, que nacen de los ganglios de la cadena neural ventral y originan pequeños ganglios laterales que ramificándose terminan en las tráqueas y en los músculos de los estigmas.

### Organos de los sentidos

La facultad de apreciar diferencias entre las fuerzas externas que actúan sobre un animal le permiten mantener su existencia. No sólo las fibras nerviosas están adaptadas a recibir las impresiones de esas fuerzas en un grado adecuado, mecanismos especiales son, en consecuencia, necesarios para diferenciar las numerosas y, a menudo pequeñas, fuerzas que actúan sobre el organismo. Tales mecanismos son de varias clases y difieren de acuerdo a la naturaleza del estímulo que son capaces de apreciar. Estas estructuras son los órganos de los sentidos u órganos receptores.

*Sentido del tacto.* El sentido del tacto de los insectos está casi siempre distribuido sobre el tegumento, es muy característico y bien visible en las larvas de los lepidópteros. Este sentido está localizado especialmente en los apéndices, palpos, antenas, cercos, etc.

Las antenas figuran entre los órganos táctiles más importantes, están presentes en todos los órdenes, exceptuando los Proturos (insectos inferiores), y son muy especializadas en casi todas las familias. Están provistas de pelos sensitivos, espinas y cerdas que reaccionan al tocarlos y algunos insectos responden rápidamente a ello.

Los cercos tienen una estructura similar y están situados en la parte posterior del insecto.

Existen, asimismo, pelos, espinas, cerdas y apéndices de varias clases, que emergen del exosqueleto de las larvas y los adultos y pueden también actuar como órganos táctiles.

*Sentido del olfato.* El sentido del olfato es probablemente una función muy importante entre los insectos, y existen, según parece, numerosas razones para creer que ellos descubren olores que son imperceptibles para los seres humanos. Este sentido es fundamental en la localización de alimentos, de lugares adecuados para desovar y de individuos del sexo opuesto. Ciertas hembras de algunos lepidópteros, recientemente emergidas del capullo donde han transcurrido el estado ninfal, y expuestas al aire libre,

<sup>1</sup> Este punto ha sido traducido y algo modificado de los libros de METCALF and FLINT, E. O. ESSIG y A. D. THOMAS. — (R. H. Q.)

atraen con su particular olor, machos de la misma especie desde considerables distancias.

Los órganos del olfato son sumamente variables: los mejor desarrollados son los llamados *sensorios*, de las antenas de los afidos y otros homópteros y otros órganos similares, presentes también en las antenas de muchos insectos. Consisten en placas ovales o circulares innervadas y cubiertas por una membrana lisa o convexa.

*Sentido del oído.* Los insectos no tienen oídos a los costados de la cabeza; sin embargo, poseen varios órganos que se supone les sirven para la percepción de las ondas sonoras y otras vibraciones. Consisten siempre en un grupo más o menos completo de células sensitivas características, llamadas *escolóforos* o *células cordotonales*, que pueden tener asociadas partes muy modificadas del tegumento. Un ejemplo lo tenemos en los llamados 'oídos' o 'tímpanos' de los acridios, que son placas ovales, visibles una a cada lado del primer segmento abdominal; por encima de estas áreas, la pared del cuerpo es más fina y aparentemente adaptada para entrar en vibración por las ondas sonoras. Internamente al tímpano existen ciertas estructuras complicadas que, sin duda, sirven para transformar las vibraciones en impulsos que atraviesan el nervio auditivo hasta el ganglio torácico. En los grillos y otros ortópteros, hay un pequeño tímpano en el frente de las patas posteriores cerca de la base de la tibia.

*Sentido del gusto.* Parece ser que el sentido del gusto está limitado a los palpos bucales, aunque de esto no se tiene todavía conocimiento exacto. Es muy posible que en ciertos insectos actúe, en la elección del alimento, la fuerza instintiva y el olfato.

*Sentido de la visión.* De los órganos de la visión y de sus funciones, ya hemos hablando al tratar la región de la cabeza (página 76).

### Aparato genital <sup>1</sup> y reproducción

Los sexos están siempre separados, y el macho difiere muy frecuentemente de la hembra por caracteres sexuales secundarios, que en ciertos casos producen un verdadero dimorfismo sexual <sup>2</sup>.

<sup>1</sup> Este punto ha sido copiado del libro *Tratado Elemental de Zoología*, de RÉMY PERRIER, Barcelona, 1928.

<sup>2</sup> En las cochinillas, mientras el macho es alado, la hembra es a veces, inmóvil y siempre áptera.

Las glándulas genitales son siempre pares, pero sus conductos suelen desembocar en un mismo orificio medio, situado debajo del ano.

*Aparato masculino.* Los testículos debían ser primitivamente metamerizados en los antepasados de los insectos. Un resto de esta disposición persiste todavía en algunos Apterigógenos (= Apterigotos), en que los testículos están dispuestos por pares en varios segmentos sucesivos (Fig. 35 A). Pero en la mayoría de los insectos la metamerización desaparece por concentración del aparato, y en general existen dos grupos de testículos de forma variable (Fig. 36 A), pudiendo los testículos de cada grupo permanecer separados o fusionarse en una masa común.

Cada uno de ellos posee un conducto vector particular, y todos los conductos vectores del mismo lado se unen en un conducto deferente único. Los dos conductos deferentes se dilatan en una vesícula seminal (*Vd*) y se reúnen luego en un conducto eyaculador impar, que desemboca en el orificio genital. En el conducto impar se vierten también glándulas accesorias (*Dpr*).

*Aparato femenino.* El desarrollo demuestra que la metamerización de los ovarios debía existir también en los insectos primitivos. Todavía es realizada en los Tisanuros (Fig. 35 B); pero en general, ha desaparecido completamente y el aparato femenino (Fig. 36 B) comprende siempre dos ovarios (*o*), constituidos cada uno por un ramillete <sup>1</sup> de tubos ováricos, afilados en punta en su extremidad y que desembocan en un oviducto común (*b*). Los dos oviductos se reúnen a su vez en un conducto impar (*c*), que desemboca en el orificio genital.

En general, este conducto impar recibe el órgano masculino durante la cópula, y su extremidad (*e*) merece el nombre de vagina; entonces lleva lateralmente un receptáculo seminal (*d*), donde se acumula y se conserva el esperma del macho esperando la puesta. Pero en ciertos casos, al lado del oviducto y abriéndose al exterior por el mismo orificio, existe una bolsa especial, llamada bolsa copulatrix o vagina, que sirve solo para la cópula y lleva el receptáculo seminal. Por último, en los lepidópteros, el orifi-

<sup>1</sup> Esta multiplicidad de los testículos y de los bulbos ováricos es un recuerdo de la metamerización primitiva. Cada uno de ellos pertenece primitivamente a un segmento diferente; se han aproximado secundariamente por concentración.

cio de la cúpula es distinto del orificio genital; conduce a una bolsa copulatrix que lleva un receptáculo seminal, y este último comunica con la parte inferior del oviducto por un conducto especial que lleva el esperma a los huevos en el momento de la puesta.

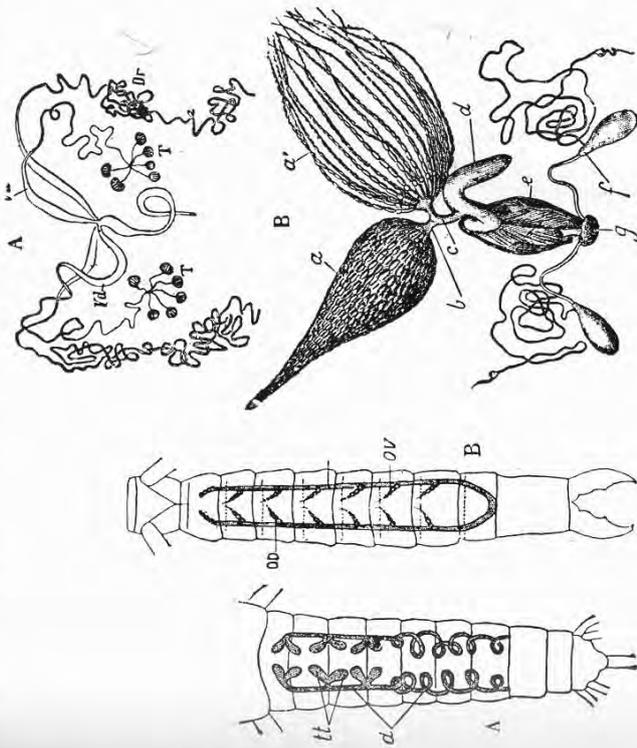


Fig. 35. — Organos genitales de los tisanuros: A, aparato masculino con los testículos metamerizados, *tt*; *a*, conducto deferente; B, aparato femenino: *ov*, ovarios; *od*, oviducto. (De PERRIER).  
 Fig. 36. — A, aparato genital masculino de un coleóptero: *T*, testículos; *Vd*, porción ensanchada del conducto deferente; *Dr*, glándulas anexas. B, aparato genital femenino de un coleóptero: *a*, ovario derecho dejado intacto; *a'*, ovario izquierdo, cuyos tubos ováricos se han disociado artificialmente; *b*, oviductos; *c*, conducto impar; *d*, receptáculo seminal; *e*, vagina; *f*, glándulas anales; *g*, extremidad del recto. (De PERRIER).

La reproducción se verifica en dos formas:

*Sexual.* Es la reproducción general, por así decir, y se produce cuando hay fecundación del óvulo por el espermatozoide, esto es, cuando concurren los dos sexos en la formación del huevo.

*Agámica.* En muchos grupos la forma anterior no existe, por lo menos en ciertas generaciones, y entonces se reproducen agámicamente, llamándose a esta forma *partenogénesis* (del gr.: *parthénos*, virgen; *génésis*, procreación), o sea la propiedad de la hembra de poner oocitos sin la intervención del elemento masculino.

En algunos casos, este tipo de reproducción es el único conocido, como sucede en la 'babosita del peral', de la cual se desconoce el macho.

Conviene aclarar la diferencia entre huevo y oocito: los huevos son óvulos fecundados, mientras que en los oocitos no interviene ninguna fecundación y tienen por sí mismos 2n cromosomas, pues son oocitos de segundo orden que no han emitido ni óvulo maduro ni glóbulo polar.

Se ha convenido en clasificar la partenogénesis en varias categorías, que para mayor facilidad en su retención, incluímos en el cuadro que va a continuación:

A. Reproducción agámica o partenogenética

- a) Tichopartenogénesis
- b) Isopartenogénesis
  - 1. telitóquica
  - 2. arrrenotóquica
- c) Heteropartenogénesis
  - 1. regular
  - 2. irregular
- d) Páidopartenogénesis

a) *Tichopartenogénesis* (*ticho*: azar, fortuna). Se encuentra en ciertos lepidópteros de la familia de los Bombycidos (ej.: 'gusano de seda'). Puede ser denominada también accidental o excepcional, nombres éstos que nos indican que normalmente esos insectos son de reproducción sexual, pero en un momento dado (p. ej.: en ausencia de los machos), la hembra virgen puede tener descendencia.

b) *Isopartenogénesis* u *homopartenogénesis*. Llamada así porque indistintamente da origen a machos o hembras; es la normal. Se divide a su vez en:

- 1. *Telitóquica*, que etimológicamente significa 'parto de hembras', vale decir, que las hembras ponen oocitos

*Desarrollo post-embriionario.* Empieza cuando la larva abandona el huevo y comprende tres estados: el *larval*, el *ninfal* y el *imaginal* o *adulto*; los dos primeros se llaman estados preparatorios del imaginal o adulto.

El estado larval se divide en varios *estadios*; cada uno de ellos es el tiempo que media entre dos mudas o *écdisis*, que son varias en las larvas y que tienen por finalidad permitir su crecimiento. En algunos insectos, el estado ninfal tiene dos estadios (Tisanópteros, etc.), es decir, que cambian una vez de piel durante la ninfosis. Los restos que abandonan las larvas al efectuar sus mudas se denominan *exuvias* o *pelechos larvales*; cuando mudan las ninfas, son *exuvias* o *pelechos ninfales*. En el estado adulto no hay estadios.

**METAMORFOSIS.** Se ha dicho que todas las transformaciones que experimentan los insectos en el desarrollo post-embriionario se designan con el nombre de *metamorfosis*. Estos cambios son de variable intensidad, según los órdenes de insectos, siendo sus diversos grados susceptibles de agruparse en el siguiente cuadro, que luego desarrollaremos:

#### A. Ametábolos

*Tisanuros*

*Proturos*

*Colembolos*

#### B. Metábolos

##### a) Metamorfosis incompleta

###### I. Paurometabolia

*Homópteros*

*Hemípteros*

*Ortópteros*

*Tisanópteros*

*Isópteros*

*Mantodeos*

###### 2. Hipometabolia

*Homópteros (Cicádidos, Cócidos machos)*

###### 3. Hemimetabolia

Algunos insectos sin importancia para nuestro estudio.

#### b) Metamorfosis completa

##### I. Holometabolia

*Dípteros*

*Coleópteros*

*Himenópteros*

*Neurópteros*

##### 2. Hipermetabolia

*Coleópteros (Familia Meloidos)*

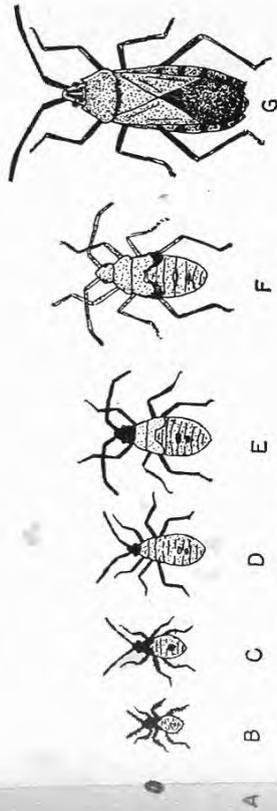


Fig. 37. — Paurometabolia (Hemípteros). A, huevo; B a F, estadios larvales y ninfales; G, adulto. (De Frost).

A) *Ametábolos.* Son insectos en los que no se advierten diferencias de forma entre la larva y el adulto, aunque existan diferencias de tamaño. Los Tisanuros, insectos primitivos, son ametábolos.

B) *Metábolos.* Son insectos que experimentan desde su nacimiento hasta llegar al estado adulto, transformaciones que se diferencian entre sí por variaciones de tamaño y forma.

a) *Metamorfosis incompleta.* Son de este tipo de metamorfosis los insectos inferiores alados, en los que las larvas se diferencian de los adultos por la ausencia de las alas, que aparecen después de algunas mudas; asemejanse un poco a los ametábolos. Se debe distinguir:

I. *Paurometabolia.* Los insectos pertenecientes a este grupo son también llamados de metamorfosis gradual, porque gradualmente, después de cada

cambio de piel en los diferentes estadios del animal, éste se parece cada vez más al adulto. Tiene sus puntos de contacto con la ametabolía, porque la larva presenta el mismo aspecto que el adulto, pero se caracteriza por tener una ninfa móvil que se alimenta. Ej.: la 'saltora' de la langosta.

2. Hipometabolía. Los insectos hipometábolos son también de metamorfosis gradual, pero tienen

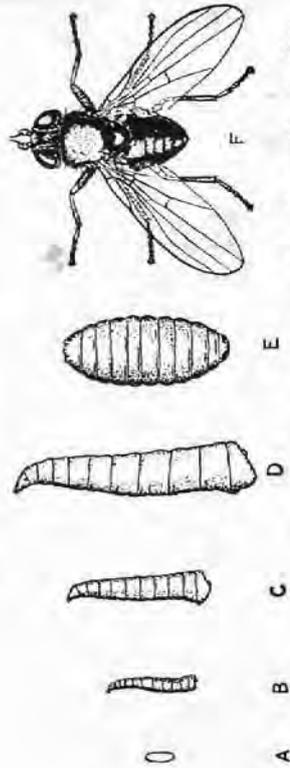


Fig. 38. — Holometabolía (Dipteros). A. Huevo; B a D, estadios larvales; E, pupa; F, adulto. (De Frost).

ninfa inmóvil que no se alimenta, permaneciendo así durante toda la ninfosis hasta llegar al estado adulto. Ej.: machos de los cóccidos (Homópteros).

3. Hemimetabolía. Los insectos que poseen esta forma de metamorfosis no tienen importancia para nuestro estudio. Las larvas son acuáticas y para transformarse en ninfas y adultos, pasan a hacer la vida terrestre. Ej.: Ordenes Odonatos (Familia Libelúlidos, etc.), Plecópteros (Familia Pélidos, etc.) y Plecópteros (Familia Pélidos, etc.).

b) *Metamorfosis completa*. Es el tipo más común de metamorfosis; los insectos que lo tienen, necesitan sufrir una transformación complicada de tamaño y forma, antes de llegar al estado adulto. La larva cuando sale del huevo no tienen ningún parecido con el adulto. Comprende dos formas:

1. Holometabolía. Es conocida también con el nombre de verdadera metamorfosis y en ella la larva no se asemeja ni en tamaño ni en forma al adulto.

Los insectos holometábolos cuando llegan al estado ninfal, absolutamente inmóvil (excepto las ninfas acuáticas de ciertos dípteros, como los mosquitos, que tienen movilidad) y sin alimentarse, pues han ingerido gran cantidad de alimentos en el periodo larval, experimentan una serie de fenómenos complejos y necesarios para llegar al estado adulto. Porque, como bien ha dicho R. PERRIER, "la ninfosis, o período de inmovilidad, no se marca solamente por un cambio exterior en la forma del animal. Los órganos internos son también asiento de notables fenómenos, a consecuencia de los cuales una gran parte de los tejidos de la larva son destruidos y reemplazados por otros tejidos de nueva formación. En consecuencia, se producen durante la ninfosis: 1º, fenómenos de *histólisis* (del gr.: *hístō*, tejido; *lisis*, disolución) o de destrucción de los tejidos larvales; 2º, fenómenos de *histogénesis* (del gr.: *hístō*, tejido; *génesis*, producción o creación), por los cuales vuelven a formarse en todas sus partes la mayoría de los órganos de adulto." Una vez cumplidos estos fenómenos, la envoltura de la ninfa se rompe dejando paso al insecto adulto, que no experimentará ninguna muda más, y por lo tanto no podrá crecer.

2. Hipermetabolía. Esta metamorfosis es aún más complicada que la anterior, pues las larvas toman distintas formas y además, porque entre los dos últimos estadios larvales, aparece una pseudo-ninfa también inmóvil. Este estado se llama de *hipnodia* (letargo). Son hipermetábolos los coleópteros vesicantes (Familia Meloidos), por ejemplo: el 'bicho moro'. La biología puede resumirse así: tienen dos primeros estadios larvales bastante distintos entre sí, de los cuales el segundo es ápodo y se transforma en pseudoninfa (estado de hipno-

dia) que transcurre todo el invierno, hasta que en la primavera nace de esa pseudoninfa el tercer estadio larval, que a su vez se transformará en ninfa, de la cual se originará finalmente el adulto. Esquemáticamente:

1º est. larval - 2º est. larval - pseudoninfa - 3º est. larval - ninfa - adulto o imago.

#### ESTADO LARVAL

El estado larval, con el que se inicia el desarrollo post-embrional, reviste gran importancia para nuestro estudio por el hecho de formarse la capa de quitina que protege a los insectos sólo en los últimos estadios larvales; de manera que en los primeros, larva se halla indefensa contra la acción de los insecticidas (larvicidas en este caso) que obran por contacto, bastando a veces débiles concentraciones de los mismos para matarlas (siempre naturalmente, que las larvas crezcan en el exterior). Ello se debe a que en los primeros estadios las larvas se hallan cubiertas por el ectoderma, compuesto de una sola capa de células muy sensibles a los larvicidas de contacto.

Como generalmente el nacimiento de las larvas fitófagas coincide con el momento en que la vegetación es muy delicada (al despertar la vegetación, con brotes e inflorescencias delicadas, hojas pequeñas, etc.), sólo se pueden destruir con insecticidas a baja concentración, pues de lo contrario podrían ser cáusticos para las plantas; afortunadamente, esto es factible, como hemos visto. Además, más adelante se estudiarán insectos que solamente pueden combatir con eficacia durante el estado larval (ciertas orugas de lepidópteros); revisiendo ello de mayor importancia el conocimiento de este estado del desarrollo de los insectos.

Se pueden dividir las larvas en dos categorías:

- a) Las que son semejantes a sus ninfas y ambas al estado adulto. En los casos de ametabolia, paurometabolia, hipometabolia y hemimetabolia, los estados larval y ninfal son parecidos en su forma, y se dice entonces que son metamorfosis *homomorfas*.
- b) Las que son distintas morfológicamente a sus ninfas. Las encontramos en las holometabolia e hipermetabolia,

metamorfosis que son llamadas, en este caso, *heteromorfas*.

Una característica del estado larval es que, si exceptuamos los casos excepcionales de paidogénesis, sus órganos sexuales no llegan a la madurez sexual. Las larvas se caracterizan también por la voracidad con que se alimentan, por ser el estado larval un estado de desarrollo casi siempre rápido, durante el cual el insecto necesita nutrirse veloz y continuamente, salvo las obligadas interrupciones en los momentos anteriores a la muda; una vez cumplida ésta, reinician con nuevos bríos su alimentación. Las larvas de metamorfosis completa son las más voraces, pues debben acumular reservas para cumplir sin inconvenientes su desarrollo en el estado ninfal, durante el cual no se alimentan y en el que se cumplen los fenómenos complejos que hemos mencionado y que, sin duda, insumen un gasto apreciable de energías.

*Morfología externa.* Corresponde una breve descripción de las larvas de metamorfosis completa (holo e hipermetabolia) o heteromorfas, pues su aspecto es totalmente distinto al del adulto. La cabeza se diferencia del resto del cuerpo en el primer segmento y lleva el aparato bucal; en cambio, el tórax y el abdomen no están diferenciados, pero el primero puede ser reconocido por llevar cada segmento torácico un par de patas articuladas, más pequeñas que las del estado adulto y con un número menor de segmentos.

La cabeza tiene el aparato bucal organizado bajo el mismo tipo que los adultos, con las mismas piezas, pero no siempre el tipo de organización bucal de la larva se continúa en el adulto y sobre esta base se ha hecho la siguiente clasificación:

- a) *Menoricos.* Son los insectos que en los estados larval y adulto están provistos de aparato bucal picador; de manera que se les puede combatir en los dos estados con un mismo tipo de insecticida. Comprende este grupo los ordenes Homópteros y Hemípteros; pero podemos incluir también a los Tisanópteros, cuyo aparato bucal es durante toda la vida de un tipo intermedio entre el chupador y el picador.
- b) *Menognatos.* Son insectos con aparato masticador en los dos estados mencionados; exigiendo su combate, co-

mo en los anteriores, sólo un tipo de insecticida. Agrupa a los ortópteros, coleópteros, neuropteros, mantodeos e isópteros.

c) *Metagnatos*. Se denominan así los insectos que cambian de aparato bucal al variar de régimen o sistema alimentario. El caso típico se observa en los lepidópteros, cuyas larvas son masticadoras y por consiguiente muy dañinas; en cambio, los adultos son inofensivos, pues su espiritrompa (aparato bucal chupador) no puede lacerar los tejidos. Podemos mencionar también los dípteros (parte), que en el estado larval son masticadores y en el adulto chupadores, y por último pertenecen también al mismo grupo algunos himenópteros (Familia Tendredinidos). Por lo tanto, la forma de combatirlos difiere en los dos estados.

Resumiendo, tenemos:

	ESTADO LARVAL	ESTADO ADULTO
Menorinos . . . . .		
Menognatos . . . . .		<i>Aparato bucal</i>
	picador	picador
	masticador	masticador
Metagnatos . . . . .		chupador
	masticador	lameador

*Apéndices locomotores*. Ya hemos descrito las patas torácicas; en cuanto al abdomen, está generalmente desprovisto de apéndices. Sin embargo, en los lepidópteros y en algunos himenópteros el abdomen lleva *patas falsas* o *espiúreas*, que son saliencias abdominales con unos ganchitos y con ventosas adhesivas que permiten a las larvas caminar invertidas. Ahora bien, la mayoría parte de los lepidópteros tienen cinco pares de patas abdominales<sup>1</sup>, colocadas en el 3°, 4°, 5° y 6° segmentos abdominales y en

<sup>1</sup> Los representantes de la familia de los Geométridos (*Geometridae*) sin embargo, tienen menor número de patas; adoptan entonces una manera de caminar que explica el nombre de Geométridos, en efecto, parece que fueran midiendo el terreno por donde se desplazan, pues se curvan en la parte media elevándose hasta juntar los extremos, para estirarse luego en toda su longitud, avanzando así una distancia aproximadamente igual al largo del cuerpo.

el segmento anal (las del último par reciben el nombre de pigo-podios), mientras la familia de los Tendredinidos (Himenópteros), tiene orugas con seis a ocho pares de patas falsas o espiúreas, por lo que resulta fácil diferenciar estas orugas de las de los lepidópteros.

Existe una clase de larvas llamadas *triangulinos*<sup>1</sup> por poseer tres uñas en la extremidad de los tarsos; en las demás especies suele haber de una a dos uñuelas o saliencias unciniformes.

Las larvas ápodas viven en el interior de los tejidos animales o vegetales, progresando dentro de las galerías que excavan por medio de movimientos ondulatorios.

*Secreciones*. Las larvas, especialmente las orugas (así se denominan las larvas de los lepidópteros), se hallan cubiertas de pelos (que a veces son urticantes), espinas y sobre todo de secreciones cerosas que se originan en las glándulas del hipoderma y que obligan a agregar un disolvente a los larvicidas usados contra ellas, para permitir que actúe la parte activa del insecticida sobre la larva. Estas secreciones cerosas son de distinta naturaleza, y su espesor es sumamente variable, desde microscópico hasta visible a simple vista, como sucede en el 'pulgón del manzano'; su papel es de protección ya que carecen de quitina.

*Respiración*. Las larvas, de acuerdo con la disposición de los estigmas y el modo de respirar, pueden agruparse en las siguientes categorías:

1°) Larvas *Holopnéusticas*. En este caso, todos los estigmas están abiertos, y situados en el mesotórax, en el metatórax y en los ocho primeros segmentos abdominales; poseen la misma respiración en el estado adulto.

Agrupar a los insectos de metamorfosis incompleta.

2°) Larvas *Peripnéusticas*. Presentan estigmas en una línea, a lo largo y a cada lado del cuerpo; en un caso típico, están abiertos los estigmas del protórax y del abdomen. Pertenecen a esta categoría las larvas de los neuropteros, lepidópteros y de muchos coleópteros e himenópteros.

3°) Larvas *Metapnéusticas*. Son acuáticas y poseen un solo par de estigmas, pero está situado en el extremo

<sup>1</sup> En realidad es el primer estadio larval de los coleópteros 'vesicantes', que ya fué citado al referirnos a la hipermetabolia.

abdominal y, por lo tanto, para respirar emergen únicamente la porción caudal. A este tipo pertenecen las larvas de los Culicidos (Dipteros), de algunos dípteros ciclorraños y las larvas acuáticas de ciertos coleópteros. Carecen de importancia para nuestro estudio.

4º) Larvas *Amfibinísticas*. Éstas presentan los estigmas en el protórax y en la extremidad del abdomen. Pertenecen a esta categoría las larvas de las 'moscas de la fruta' que tantos daños provocan. La respiración la efectúan por una especie de 'manos' que poseen aberturas estigmáticas en lo que vendría a ser la extremidad de los 'dedos'.

5º) Larvas *Apnéusticas*. Son aquellas que no tienen respiración traqueal; los estigmas están cerrados o totalmente ausentes. Pueden ser tanto acuáticas como parásitas de los tejidos. En cuanto a la respiración, se presentan dos casos: cutánea (por toda la superficie del cuerpo), o branquial (por medio de branquias situadas en la cavidad rectal). Pertenecen a esta categoría las larvas de casi todos los colembolos y algunas larvas endoparásitas de himenópteros.

En los insectos aéreos, que son la gran mayoría, el sistema respiratorio larval es del mismo tipo que el del adulto, con estigmas que se abren en las pleuras abdominales, y a veces en las torácicas (meso y metatorácicas).

*Alimentación.* Según el régimen alimentario pueden ser divididas las larvas en: a) *fitófagas*, subdividiéndose en xilófagas, rizófagas, filófagas, micetófilas, etc., que pueden ser útiles o dañinas. (Ver Régimen alimentario, parte general); b) *zoófagas*, que deben ser consideradas benéficas si se alimentan de organismos perjudiciales; pueden ser endógenas, es decir vivir dentro del huésped (ej.: *Acridiophaga caridei* (BTHS.), mosca cuya larva se desarrolla en el interior de la langosta) o exógenas, y alimentarse desde el exterior, llamándose en este caso larvas predatoras (ej.: *Chrysopa lanata*, neuroptero cuya larva se alimenta de jugos de pulgones y cochinillas); y c) *omnívoras*, las que no tienen régimen alimentario definido (cucaracha). Existen también larvas *biontófagas* o *saprófagas*, pero no tienen mayor importancia para nuestro estudio.

*Diferentes tipos de larvas.* Partiendo de una forma determinada de larva se puede inferir a qué Orden pertenece su correspondiente forma adulta; pero aquí nos limitaremos a agrupar a las larvas más importantes en cuatro categorías, de acuerdo con su morfología externa (Fig. 39):

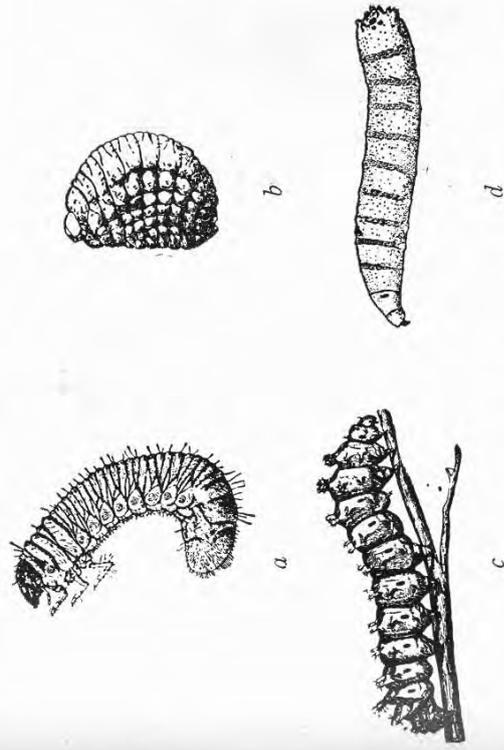


Fig. 39. — Diferentes tipos de larvas: a, escarabeiforme; b, curculioniforme; c, eruciforme; d, vermiforme. (De METCALF y FLINT).

*Escarabeiformes o melolontoides (a).* Los larvas de este tipo son de cuerpo casi cilíndrico y con el eje longitudinal curvado, sobre todo cuando permanecen en reposo; las patas son cortas y carecen de patas falsas. Son de movimientos lentos y muchas de ellas tienen hábitos subterráneos. En nuestro país tenemos una plaga importante, el vulgarmente llamado 'bicho torito' o 'candado', cuya larva es de tipo escarabeiforme. Todos los representantes de la antigua familia de los Escarabeidos (ver Fig. 39) tienen este tipo de larva.

*Curculioniformes (b).* Son las larvas típicas de los 'gorgojos' o 'curculios', semejantes a las anteriores, pero con la diferencia de que son ápodas porque viven en el interior de raíces, tallos, semillas, etc. (excepcionalmente habitan fuera de los te-

jidos vegetales, ejemplo: 'gorgojo del eucalipto'); además, no llegan a encorvarse tan visiblemente como las escarabeiformes.

*Ericiformes* (c). Son larvas importantes desde el punto de vista económico, pues son muy dañinas; ejemplo: las orugas de los lepidópteros y las larvas de algunos himenópteros llamadas *falsas orugas* ('babosita del peral'). Estas larvas tienen tres pares de patas verdaderas y un número variable, como ya se ha visto, de patas falsa o espúreas para cada uno de los dos órdenes.

*Vermiformes* o *helminthoides* (de forma de gusanos) (d). Los dípteros presentan este tipo de larvas, en las que no existe diferenciación entre el cuerpo y la cabeza; esta última posee unos ganchitos que hacen las veces de mandíbulas, atacando las sustancias de que se alimentan. Son ápodas, no poseen apéndices.

Podemos citar también: las larvas *elateriformes* ('gusanos alambre'), pertenecientes a los representantes de la familia de los Elateridos (Coleópteros), de hábitos subterráneos, que presentan la característica de ser amarillentas a pesar de vivir bajo tierra, al abrigo de los rayos solares, tienen poca importancia; las larvas *estafiliniformes* o *estafilinoides* (Coleópteros), pertenecientes a los representantes de la familia de los Estafilinidos (Coleópteros), con patas cortas y apéndices rectos o curvos en el extremo abdominal, y finalmente tenemos las larvas *campodeiformes*, así llamadas por asemejarse a los insectos del género *Campodea* (Apterigotos), son larvas de cuerpo alargado, más o menos aplastado y en algunos casos con apéndices caudales, a este tipo pertenecen las larvas de los neurópteros y de algunos coleópteros.

#### ESTADO NINFAL

El estado ninfal sigue al larval. En los insectos de metamorfosis incompleta sólo corresponde decir que las ninfas se asemejan mucho a los adultos; en el primer estadio ninfal hallamos en las ninfas esbozos de alas, y en el segundo ese esbozo se acentúa al aumentar ellas de tamaño; estas ninfas tienen vida activa y se alimentan; ejemplo: 'saltona' de la langosta.

En los de metamorfosis completa el proceso de la ninfosis es distinto. En primer lugar, las larvas que han alcanzado ya la plenitud de su tamaño dejan de moverse, tanto las aéreas como las subterráneas, y de alimentarse; se produce la evacuación del intestino y la destrucción es entonces imposible por vía bucal, pero

perduran en ellas la respiración, la circulación sanguínea y, por consiguiente, el proceso nutritivo. Para que éste no se interrumpa, tienen que consumir gran parte de las sustancias de reserva que han acumulado, principalmente el tejido adiposo; se explica así que durante la fase ninfal, el insecto disminuya notablemente de tamaño. El 'gusano de seda', por ejemplo, pierde en este período la mitad de su peso.

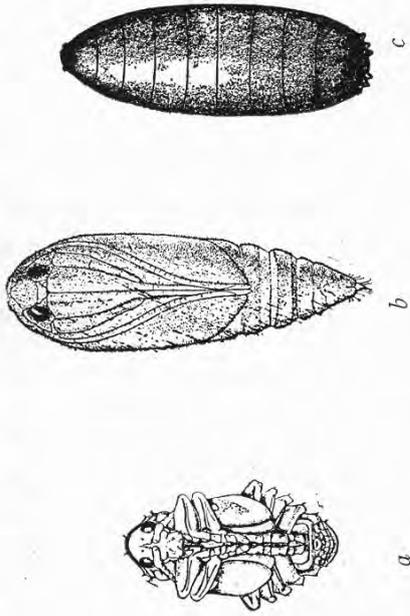


Fig. 40. — Diferentes tipos de ninfas: a, ninfa propiamente dicha; b, crisálida; c, pupa. (De METCALF y FLINT y PEARS).

*Tipos de ninfas de insectos de metamorfosis completa.* Por su forma y por la mayor o menor independencia de los segmentos del cuerpo y de las extremidades, distingúense los siguientes tipos de ninfas:

a) *Ninfas propiamente dichas.* Son las que tienen los apéndices locomotores, además de las antenas y piezas bucales, cubiertos por una débil membrana que los hace visibles, la cual recibe los nombres de *piroteca* y *podoteca* en las porciones que cubren las alas y las patas, respectivamente; ejemplo: coleópteros, himenópteros neurópteros y algunos dípteros. Se asemejan mucho al adulto que originarán. (Fig. 40, a).

b) *Crisálidas.* Son las ninfas cuyas antenas, patas y alas están ocultas bajo una envoltura común, espesa y soldada al cuerpo. Se diferencian también de las anteriores

por el hecho de que sus pterotecas y podotecas no se encuentran tan separadas del cuerpo, razón por la cual no se ven tan fácilmente. El único orden que posee este tipo de ninfa es el de los Lepidópteros (Fig. 40, b), y ese nombre —crisálida— deriva del vocablo griego *krisálidos*, que significa áureo, porque efectivamente, muchas crisálidas poseen el brillo del oro; en ciertos casos son plateadas.

c) *Pupas*. Con excepción de los mosquitos, que tienen ninfa propiamente dicha y móvil, el resto de los dípteros reciben el nombre de pupa al estado ninfal; esta forma tiene como origen la persistencia de la última piel larval, que las larvas no desechan al transformarse en ninfas, sino por el contrario, se endurece para protegerlas eficazmente. Exteriormente son ovoides (Fig. 40, c), semejando la forma de una semilla o barrilito. No vemos en ellas ni pterotecas ni podotecas, si no las despojamos de la envoltura pupal o *pupario*.

*Protección de las ninfas y lugares que habitan*. En los lepidópteros, las crisálidas están pendientes de las hojas, ramas, tallos, tapias, etc. El extremo posterior de la ninfa es el que se fija a su soporte, ya sea por medio de una sustancia pegajosa, ya por medio de hilos sedosos que la larva produce antes de entrar en la ninfosis. Estas ninfas están generalmente desnudas y a merced entonces de sus enemigos, como en el 'perro de los naranjos' (*Papilio thoas thoantiades* BURM.), que tiene una crisálida mimética que se fija a las ramas adhiriéndose a ellas por medio de esos hilos sedosos ya mencionados, simulando, al menos para nuestra vista, una rama tronchada; existe además, en este mismo caso, una especie de homocromía, es decir, una igualdad de colores entre la crisálida y las ramas secas, sobre todo de *Citrus*.

Algunas crisálidas se protegen subterráneamente; una vez concluido el estado larval se dejan caer del árbol, si es que en él se encuentran, mediante un hilo de seda, enterrándose luego a mayor o menor profundidad en el suelo, donde forman un habitáculo con las partículas de tierra que las rodean, amasadas y pegadas las unas a las otras con ciertas sustancias aglutinantes segregadas por las mismas larvas en vías de ninfosis. Otras se protegen en un capullo, tejido al fin del período larval, formado

por una sustancia segregada por glándulas salivares especiales, que se solidifica al contacto del aire y se transforma en hilo sedoso, como en el tan conocido caso del 'gusano de seda', cuya crisálida se encuentra en el interior del capullo, que es de gran espesor; en cambio, en el 'gusano del duraznero' (*Grapholitha molesta* (BUSCK)), el capullo es tenue y delicado, al punto de permitir ver el cuerpo de la ninfa por transparencia, a pesar de ello la protección es perfecta contra las pulverizaciones de insecticidas.

En el 'bicho de cesto' (*Oiketicus kirbyi* (GUILD.)), el capullo está formado no sólo por sedas, sino que entran también en su constitución producciones vegetales, como ramitas, trocitos de hojas, etc.

Las pupas de los dípteros generalmente transcurren la ninfosis en el suelo, y muchas ninfas de coleópteros lo hacen en el interior de granos ('gorgojos') o tejidos vegetales ('taladrillos').

Podemos mencionar también la protección que ofrece la lámina de la hoja al plegarse sobre la crisálida, o enrollándose a manera de cartucho y envolviéndola en forma perfecta.

### Clasificación

Desde el punto de vista de la cantidad de especies, es la Clase de los Insectos el grupo más amplio de todo el reino animal. MENCALF y FLINT, en el año 1928, dieron la cifra de 625.000 para el total de insectos conocidos, y calculando que en el reino animal tenemos aproximadamente unas 840.000 especies, se verá claramente que les corresponde a los insectos poco menos de las 3/4 partes del total.

La primera clasificación de los insectos se debe a LINNEO (1735), que tomó como base el número y la estructura de los apéndices alares. Comprendía a esa clasificación siete órdenes que detallaremos a continuación.

El primer Orden agrupaba insectos tetrápteros, con dos pares de alas, de los cuales el primero, que es de estructura coriácea, cubre y protege al segundo par, de constitución membranosa; es el Orden de los Coleópteros (*Coleoptera*) (del gr. *koleos*, vaina, estuche; *pteron*, ala). Seguía el Orden de los Hemípteros (*Hemiptera*) (del gr.: *hemi*, medio; *pteron*, ala), que comprende también insectos tetrápteros; el primer par de alas es semicoriá-

ceo y el segundo par membranoso. En los insectos del tercer Orden, los dos pares de alas son de estructura membranosa, pero presentan la característica de estar cubiertos por una gran cantidad de escamas imbricadas, dispuestas en igual forma que las tejas en los tejados; es el Orden de los Lepidópteros (*Lepidoptera*) (del gr.: *lepidos*, escama; *pteron*, ala). En tres de los cuatro órdenes restantes, LINNEO tenía en cuenta además de las alas, que son de estructura membranosa, el abdomen, que puede ser inermé, es decir, desprovisto de aguijón, o armado del mismo. Así, tenemos el Orden de los Neuropteros (*Neuroptera*) (del gr.: *neuron*, nervio; *pteron*, ala) que comprende insectos cuyas alas son muy innervadas formando verdaderos retículos y de abdomen inermé; aunque la primera característica es suficiente para diferenciarlo de los demás. En el quinto Orden el abdomen es armado; es el de los Himenópteros (*Hymenoptera*) (del gr.: *hymen*, membrana; *pteron*, ala). Los Dípteros (*Diptera*) (del gr. *di*, dos; *pteron*, ala), ofrecen la característica de poseer tan sólo un par de alas. El último Orden era el de los Apterios (*Aptera*) (del gr. *a*, privativo; *pteron*, ala), que como su nombre lo indicaba agrupaba insectos desprovistos de alas; este Orden no tiene actualmente importancia para nuestro estudio.

Después de LINNEO, numerosos han sido los investigadores que han propuesto nuevas clasificaciones, entre ellos merecen citarse: "PACKARD (1833 y 1885), BRANER (1885), SHARP (1895 y 1899), COMSTOCK (1895), HANDLIRSCH (1904 y 1908), SHIPLEY (1904), BÖRNER (1904), BRUES & MELANDER (1915), KRAUSE & WOLF (1919), CRAMPTON (1924), HANDLIRSCH (1930, in SCHRÖDER) y BRUES & MELANDER (1932)"<sup>1</sup>.

Nosotros no tendremos en cuenta ninguna en especial, sino que adoptaremos una aplicable a la naturaleza de nuestro estudio.

La sistemática moderna introdujo ciertas modificaciones en la clasificación de los insectos; una de ellas es el agregado de nuevos órdenes, y otra, la división de los Hexápteros en dos subclases: Apterigotos (*Apterygota*) y Pterigotos (*Pterygota*)<sup>2</sup>. Los Apterigotos se caracterizan por agrupar insectos ametábolos (sin metamorfosis), ápteros y con apéndices rudimentarios en el

1 De *Insectos do Brasil*, de A. DA COSTA LIMA, tomo I, p. 10, 1939.

2 No obstante, para mayor comodidad en nuestro estudio, seguiremos considerando la subclase de los Rincotos que reúne a los Hemipteros y Homópteros.

abdomen; y los Pterigotos por reunir insectos con metamorfosis completa o incompleta, ápteros o alados y sin apéndices locomotores en el abdomen. Dentro de los Apterigotos tenemos varios órdenes cuyos representantes carecen de interés para nuestro estudio. Los Pterigotos reúnen, a más de los órdenes antes considerados, otros modernamente incorporados, que son los siguientes: Ortópteros (*Orthoptera*) (del gr.: *orthos*, derecho; *pteron*, ala), insectos de alas rectas; Homópteros (*Homoptera*) (del gr.: *homos*, semejante; *pteron*, ala), que antes se incluían dentro de los Hemípteros y que ahora se han desmembrado de ellos, poseen alas similares y membranosas; Isopteros (*Isoptera*) (del gr.: *iso*, igual; *pteron*, ala), que como los anteriores poseen alas iguales, esta igualdad se refiere sobre todo al tamaño; Tisanópteros (*Thysanoptera*) (del gr.: *thysanos*, flecos; *pteron*, ala), con alas provistas de flecos en todo el borde, y Mantodeos (*Mantodea*) (del gr.: *mantis*, profeta), de relativo interés para nuestro estudio: destruyen insectos dañinos.

Hay dentro de la subclase de los Pterigotos otros órdenes más, que carecen de importancia para nosotros, pero que los mencionaremos a simple título de información, ellos son (según BRUES & MELANDER): *Grylloblattodea*, *Phasmatodea*, *Dermaptera*, *Diploglossata*, *Blattariae*, *Embiodea*, *Corrodentia*, *Zoraptera*, *Mallophaga*, *Anoplura*, *Odonata*, *Plecoptera*, *Plecoptera*, *Megaloptera*, *Raphidiodea*, *Mecoptera*, *Trichoptera*, *Siphonaptera*, *Sirepsiptera*.

A continuación, se han reunido en un cuadro los siete órdenes que constituían la clasificación de LINNEO, y los nuevos órdenes que más interesan a nuestro estudio.

A.—Sin alas ..... APTEROS

B.—Con un par de alas ... DIPTEROS

C.—Con dos pares de alas

1.—Primer par coriáceo (élitros),  
segundo par membranoso .... COLEOPTEROS

2.—Primer par con la parte basal  
coriácea y la apical membranosa  
(hemimélitros), segundo par  
membranoso ..... HEMIPTEROS

- 3.—Primer par con escamas imbricadas, segundo par membranoso . LEPIDOPTEROS
- 4.—Ambos pares membranosos con nervaduras
  - a.—abdomen mítico o inerte... NEUROPTEROS
  - b.—abdomen armado ..... HIMENOPTEROS
- 5.—Primer par semicoriáceo (tégmenes), segundo par membranoso
  - a.—los dos pares rectos y el tercer par de patas, saltadoras . ORTOPTEROS
  - b.—con el primer par de patas, raptoras..... MANTODEOS
- 6.—Los dos pares de igual estructura (membranosos) ..... HOMOPTEROS
- 7.—Los dos pares de igual tamaño . ISOPTEROS
- 8.—Los dos pares con flecos en el borde ..... TISANOPTEROS

## Orden ORTOPTEROS

### Generalidades

Es este uno de los capítulos más importantes de la Zoología Agrícola, porque los daños provocados por las principales especies que reúne son realmente dignos de tenerse en cuenta. Con sólo mencionar a la langosta, conocida como la plaga de las plagas, se podrá inferir que lo dicho anteriormente no carece de fundamento.

### Morfología externa

Los ortópteros (del gr.: *orthos*, derecho; *pteron*, ala) son insectos de variadas dimensiones, de forma más o menos rolliza y casi siempre algo comprimida, con exoesqueleto robusto. Sus caracteres principales son los de tener el primer par de alas semicoriáceo (tégmenes) y derecho, el segundo par membranoso y ser su aparato bucal del tipo masticador y muy poderoso. La cabeza es más bien grande, poco móvil y vertical; con antenas breves, formadas de pocos artículos, o muy largas y filiformes. Protórax grande y móvil y más o menos alargado en el dorso.

Las patas del primero y del segundo pares son similares (salvo pocas excepciones, por ejemplo, el grilloatapa que tiene los tres pares diferentes) y ambulatorias; las posteriores se diferencian por tener el fémur y la tibia mucho más largos que los de los dos primeros pares, funcionando como ambulatorias y sobre todo como saltadoras. Los tarsos en todas las patas tienen tres o cuatro artículos.

### Reproducción

Son de reproducción sexual. Las hembras tienen ovipositor más o menos breve, y los huevos son colocados en masa o aislados, en distintos medios (tierra, ramas, hojas, etc.), aunque las especies dañinas a la agricultura acostumbra a depositarlos en el suelo.

### Metamorfosis

Son paurometábolos (metamorfosis incompleta), por lo tanto, la forma joven de un ortóptero al nacer del huevo es semejante a la adulta que le dió origen, de la que se diferencia por ser de menor tamaño y por carecer de alas. Tienen un estado de pseudo-ninfa móvil, como por ejemplo, el estado de saltona de la langosta.

### Daños

Los ortópteros son en su gran mayoría fitófagos. A pesar de que no reúnen muchas especies acentuadamente dañinas, comprenden, sin embargo, como hemos dicho, la especie más devastadora de las plantas herbáceas y de muchas arbóreas, constituyendo un verdadero problema económico en los países que sufren sus daños; nos referimos a la langosta. Existen, no obstante, algunas especies que son de régimen zoófago.

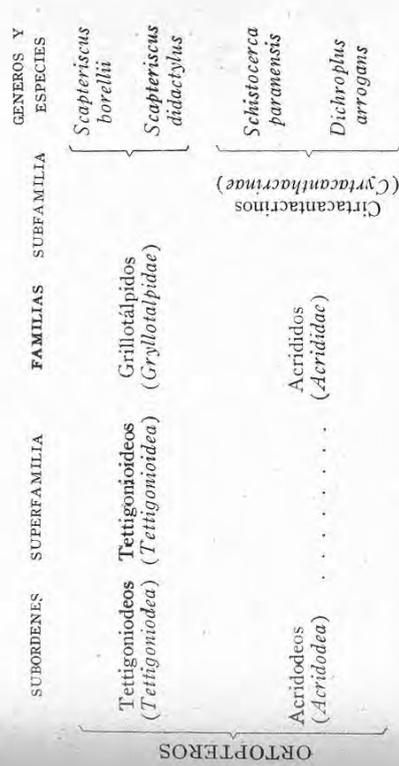
### Clasificación

La sistemática antigua dividía a los ortópteros en dos grandes grupos: Corredores (*Cursoria*) con patas adaptadas para la carrera y Saltadores (*Saltatoria*) con patas adaptadas para el salto. En el primer grupo se encontraban las siguientes familias: Forficúlidos, con insectos de poca importancia, pero caracterizados por la presencia de una pinza en la extremidad abdominal; Blátidos, familia de mayor importancia que la anterior ya que agrupaba a las cucarachas; Fásmidos, reunía a los llamados 'bichos palos', caracterizados por su notable mimetismo y por sus lentos movimientos, y por último los Mántidos con sus representantes entomófagos útiles: los 'mamboretas'. Dentro de los Saltadores se encontraban las familias de los Acrididos, Locústidos

y Grílidos; la primera agrupaba a las langostas y las dos últimas a los insectos que hoy se reúnen en el suborden Tettigoniodeos del Orden de los Ortópteros.

La sistemática moderna considera tan sólo a los Saltadores en el Orden de los Ortópteros y con los Corredores forma categorías aparte.

El siguiente cuadro sinóptico sigue la sistemática moderna y en él se consideran únicamente las especies de ortópteros de real importancia.



El suborden Tettigoniodeos, también llamado Locustodeos (*Locustodea*), se caracteriza porque sus especies tienen las antenas largas, filiformes, con doce o menor número de segmentos; ovipositor largo y sobrepasando el ápice del abdomen; este último con el décimo tergito bien separado del noveno; órganos auditivos cuando están presentes, cerca de la base de la tibia delantera; tarso de tres a cuatro artículos. Este suborden comprende, entre otras, la superfamilia de los Tettigonioides con la familia de los Grillotalpidos, en la que está incluido el género *Scapteriscus* con las especies dañinas: *borellii* y *didactylus* ('grillo-talpas').

El suborden Acridioides reúne especies de antenas mucho más cortas que el cuerpo y filiformes, compuestas como máximo de treinta artículos, patas con tarsos de tres artejos y ovipositor breve, robusto y constituido por cuatro piezas córneas con los extremos divergentes. Órganos auditivos cuando se hallan presen-

tes, cerca de la base del abdomen. La langosta común y nuestra langosta 'tucura', están comprendidas en este suborden, en la subfamilia Cirtacantacrinos, perteneciente a la familia Acrididos.

### Suborden Tettigoniodeos

Superfamilia TETTIGONIOIDEOS

#### Familia GRILLOTALPIDOS

Las especies de esta familia, la más importante del suborden Tettigoniodeos, son de cabeza grande, generalmente globosa, antenas breves y compuestas de muchos artículos pequeños. Su cuerpo es más o menos robusto, pero no comprimido lateralmente; es más bien cilíndrico. Las patas del primer par están adaptadas para progresar subterráneamente, pues tienen en sus extremidades unas láminas aserradas que les sirven para cavar. El corselete o pronoto no tiene forma de silla inglesa como en la familia Acrididos, es alargado hacia atrás y redondeado en la parte superior. Las alas anteriores o tégmenes son cortas, llegan sólo hasta la mitad del abdomen, en cambio las alas del segundo par son largas y sobrepasan el abdomen. Las hembras no poseen ovipositor, valiéndose de las patas anteriores para colocar sus huevos en el suelo.

Las especies más interesantes para nuestro estudio, pertenecientes a esta familia, son: *Scapteriscus borellii* y *Scapteriscus didactylus*; a continuación sólo nos referiremos a la primera, ya que su descripción, biología, hábitos y procedimientos de lucha, son casi exactamente los mismos de la segunda.

#### *Scapteriscus borellii* G. Tos

##### Generalidades

Se le conoce vulgarmente con los nombres de 'grillotalpa', 'grillotopo' o 'sabadilla'. Algunos años suele ser sumamente dañino a la agricultura. Es un insecto de vida subterránea, sólo abandona las galerías en que habita, de noche, y sobre todo cuando emigra a otros lugares, esto último se produce al empobrecerse los suelos. Algunos años suele ser sumamente dañino a la agricultura.

##### Descripción y biología

El adulto es de color más o menos amarillento pardusco; con el tórax cubierto de un vello corto semejante al terciopelo, que desaparece en los insectos muertos. Su tamaño es de 3 a 4.5 cm., participando de todos los caracteres citados para la familia

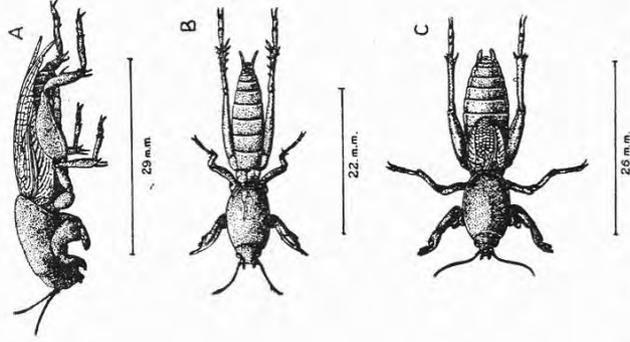


Fig. 41. — *Scapteriscus borellii* ('grillotopo'). A, adulto; B, larva; C, ninfa. (De LIZER y TRELLES).

de los Grillotalpidos. Es semejante a nuestro 'grillo común de las casas', pero de aspecto más robusto (Fig. 41, A).

En la primavera, el macho y la hembra se acoplan y una vez efectuada la unión, la hembra, que carece de gonopósis, cava con sus patas anteriores en las adyacencias de las galerías que habita, una cámara de forma más o menos esférica, de 2 a 4 cm. de diámetro y a una profundidad que varía entre los 15 y 25 cm. del suelo; deposita en ella los huevos (150 a 450) y procede a

continuación a tapar con tierra el orificio de la cámara, para evitar que devoren los huevos otros grilotos, los que, cuando están hambrientos, llegan hasta devorarse entre sí. Dentro de esta cámara se efectúa la evolución embrional, que dura más o menos 20 días. Al cabo de este tiempo nacen las larvitas, que abandonan la cámara desparramándose por las galerías vecinas y alimentándose de sustancias orgánicas. Estas larvas son de color amarillo claro y semejantes a los adultos, pero de tamaño menor y desprovistas de alas. Tienen tres estadios larvales y a partir del segundo ya pueden cavar sus galerías. La tercera muda la efectúan en el otoño y a continuación se aletargan, pasando así el invierno en sus galerías, a profundidad. Al aproximarse los primeros calores con que se inicia la primavera, cambian de piel pasando a preninfas y luego experimentan una nueva écdisis para alcanzar el estado de ninfa. Las preninfas y ninfas ya poseen pterotecas, asemejándose a los adultos mucho más que las larvas. A partir del estado de ninfa, no se conoce con exactitud el resto del ciclo biológico, ya que todavía no se ha podido comprobar si pasan inmediatamente al estado adulto o si transcurren en el estado ninfal un largo período. Es posible que al igual que el griloto de origen europeo, el de nuestro país cumpla su ciclo en dos años, pasando la mayor parte de este tiempo en estado ninfal.

#### Daños

Como son de régimen zoófago, se alimentan de los organismos subterráneos, preferentemente lombrices, pudiendo ser en este caso útiles y dañinos a la vez; pero cuando escasea o falta la alimentación animal, pasan al régimen vegetario, lo que implica grandes daños para las partes subterráneas de las plantas. Salen entonces de noche en busca de alimentos, vuelan de un lugar a otro y cuando encuentran un cultivo apetitoso, se detienen a perforar túneles superficiales, siempre muy numerosos y, a veces, de mucha longitud. Cuando al cavar sus galerías encuentran algún tubérculo que obstruye su camino, lo perforan y si son raíces las cortan siguiendo su marcha. Esto explica el hallazgo a menudo, de papas perforadas de lado a lado.

Los grilotos causan ingentes daños a plantas de adorno, hortícolas, gramíneas, pastos naturales, etc.

En los días fríos los grilotos se encuentran en las partes profundas de sus galerías (60 a 70 cm.), mientras que con el calor pasan a ocupar posiciones cercanas a la superficie del suelo. Viven generalmente en los huertos, en las tierras aradas y terrenos más bien sueltos y húmedos.

#### Procedimientos de lucha

*Métodos preventivos.* Estos métodos sólo se emplean cuando se quiere proteger cultivos de precio elevado y en los lugares de no mucha extensión como jardines, huertas, etc.

Se acostumbra colocar, en ciertos casos, protegiendo las raíces de las plantas, unos cilindros de chapa de zinc, que actúan como barrera ante el ataque de los grilotos. Se aconseja también el uso de ciertos productos como el paradiclorobenceno y la nafalina gris (esta última en cantidades de 50 gr.), que se distribuyen alrededor de las plantas y que por su condición de sustancias repelentes, alejan a las sabandijas; se recomienda asimismo la cianamida cálcica que presenta el doble valor de actuar como insecticida y como abono.

*Métodos destructivos.* Basándose en la biología del insecto se pueden efectuar araduras cada 15 días, en los campos que resulte económico hacerlo, y cuando los huevos se encuentran en las cámaras subterráneas. Las araduras se practican a una profundidad de 25 a 30 cm. poniendo los huevos al descubierto, los que luego serán destruidos por medio de la rastra o del rodillo.

En invierno pueden ser destruidas las larvas por su tendencia a guarecerse en lugares abrigados, que el agricultor puede proporcionarles en forma de hoyos cavados de trecho en trecho a una profundidad de 30 a 40 cm., en cuyo interior se colocarán productos orgánicos como: estiércol, basuras, etc. Al producir estas sustancias un principio de fermentación, se elevará la temperatura del hoyo que atraerá a los grilotos; una vez reunidos en estos refugios su destrucción es sumamente sencilla.

Los adultos pueden ser destruidos por medio de unas trampas especiales que se distribuyen en los campos invadidos por este insecto, en hileras distantes entre sí unos 5 a 10 m. y dispuestas en tresbolillo. Estas trampas están constituidas por recipientes metálicos o de barro cocido de una altura de 30 cm.,

que se entierran verticalmente en el suelo (Fig. 42); al efectuar los grillos sus incursiones nocturnas caen en estas trampas de las que no pueden salir por ser sus paredes completamente lisas. Se aconseja colocar en el interior de las trampas una cierta cantidad de agua a la que se le agrega un poco de kerosene o aceite que forman una película sobre aquélla, que ahoga a los grillos.

Pueden emplearse también trampas con las que es posible cazar los grillos que progresan subterráneamente, sólo difieren de las anteriores en que poseen en sus paredes una o dos hileras de agujeros por los cuales penetran aquéllos.

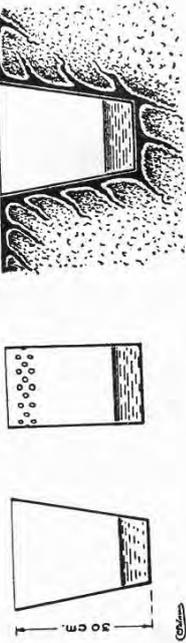


Fig. 42. — Trampas para grillo topos. (De LIZER Y TRELLES).

Entre otros métodos destructivos podemos mencionar a los productos tóxicos que actúan por asfixia; uno de ellos es el gas sulfuro de carbono, que se incorpora al suelo mediante el palo inyector de VERMOREL y en dosis que oscilan entre 25 a 40 gr. por m<sup>2</sup> en los lugares cubiertos de vegetación y hasta 100 gr. en los cuales no la hay, distribuidos en 5 agujeros de 15 a 20 cm. de profundidad. Para poder realizar con buenos resultados la inyección de este gas, el suelo debe tener un bajo grado de humedad, pues en caso de que esta última sea elevada, aquél será solubilizado; a esto debe agregarse que si el suelo es arcilloso la difusión del gas se verá dificultada.

El procedimiento más eficaz para combatir los adultos consiste en el envenenamiento directo con sustancias que apetecen. Una buena fórmula para la preparación de los cebos tóxicos es la siguiente:

Maíz o arroz triturado .....	20 kilogramos
Agua .....	5 litros
Fluossilicato de bario .....	1 kilogramo

Los métodos de preparación, empleo y distribución de estos  
*Puede emplearse también el fosforo de zinc y el de aluminio.*

cebos son idénticos a los utilizados en la lucha contra la tucura, y que consideraremos al tratar este acridio.

### Suborden Acridodeos Familia ACRIDIDOS

Esta familia reúne especies con los caracteres siguientes: tégmenes que sobrepasan el largo de las alas del segundo par que están recogidas en abanico debajo de aquéllos, patas traseras muy evolucionadas, teniendo sus fémures marcadamente engrosados en la base y alargados en el extremo. El abdomen no está notablemente hinchado.

Dentro de esta familia está comprendida la subfamilia Cirtacantacrinos, cuyos representantes tienen: cabeza grande, con ojos salientes y también grandes, tres ocelos en la parte superior y antenas más o menos cortas; el cuerpo relativamente comprimido lateralmente, siendo más alto que ancho. El protórax, llamado aquí corselete, se prolonga hacia atrás cubriendo parte del abdomen y adoptando así una forma de silla inglesa de montar. Las hembras tienen un tubo ovipositor muy corto, con dos piezas cortas llamadas gonapófisis, que les sirven para cavar el suelo. Además tienen en el prosterno una saliencia media que es el túberculo prosternal, y llevan arolios entre las uñas.

Esta familia comprende varias subfamilias, de las cuales, la más importante en el país es la de los Cirtacantacrinos, por pertenecer a ella nuestra langosta voladora: *Schistocerca paranensis* (Fig. 43).

#### Subfamilia Cirtacantacrinos *Schistocerca paranensis* (BURM.)<sup>1</sup>

#### Generalidades

Es la más perjudicial de todas las plagas; a veces sus daños son equivalentes a los que pueden causar todas las demás plagas juntas, pues las estadísticas le asignan pérdidas que algunos años ascienden a más de cien millones de pesos.

<sup>1</sup> Según recientes estudios corresponde a nuestra langosta voladora el nom-

No solamente se observa este ortóptero en América del Sud, sino que también en muchas otras partes del mundo se encuentran especies muy semejantes a la nuestra. La langosta es un insecto que se conoce desde hace muchísimo tiempo, pues va era citada en los textos bíblicos, como una de las siete plagas de Egipto. En la República Argentina, la citó por primera vez (año 1538) el gobernador de Buenos Aires, FRANCISCO RUIZ GALAN, como causante de estragos en las plantaciones de mandioca en Corpus Christi; más tarde, la señaló el naturalista español AZARA. Posteriormente, hay otros autores que la mencionan, como D'ORBIGNY, a mediados del siglo XIX, y DARWIN en su libro *Viaje alrededor del mundo*; ninguno de ellos le dió nombre científico. El naturalista alemán BURMEISTER fué el primero que le dió nombre a la langosta, llamándola *Acridium paranensis* BURM., más adelante el naturalista francés LATASSE, que residió en Chile muchos años, le cambió de género y la llamó *Schistocerca paranensis* (BURM.).

También ha sido citada la langosta por BERG, GOULD, CONIL, BRUNER, KÜNCKEL D' HERCULAIS y otros.

#### Procedencia <sup>1</sup>

Desde tiempos lejanos se decía que la langosta no era oriunda de la República Argentina, sino que venía del Norte, en el límite de Bolivia, Paraguay y Brasil. Se suponía que ahí tenía

bre científico de *Schistocerca cancellata* (SERV.), cuya fase gregaria (migratoria) es la conocida *S. paranensis* (BURM.), constituyendo la primera la fase solitaria. Corroboró lo antedicho un informe del Instituto de Sanidad Vegetal del Ministerio de Agricultura, de agosto de 1945, que entre otras cosas dice: Las langostas que forman las mangas adquieren una coloración y forma distintas de las que tienen la vida solitaria; también sus instintos son diferentes. Dichas diferencias son tan apreciables que, antes de iniciarse estos estudios, se consideraban las dos formas de la langosta —la de vida solitaria y la de vida gregaria— como dos especies diferentes, pero se ha comprobado, por las crías hechas en el laboratorio, que se trata del mismo insecto cuyo nombre correcto es *Schistocerca cancellata* (SERV.).

Se expresa que, en la naturaleza, los cambios de la fase solitaria a la gregaria van acompañados por la formación de mangas invasoras, que realizan migraciones regulares, con movimientos descendentes en dirección Sur y Sudeste en la primavera y ascendentes hacia las provincias del Norte y Noroeste en otoño, para pasar el frío en la parte más cálida y seca del país.

<sup>1</sup> La parte entrecuadrada ha sido resumida del informe del ingeniero C. A. LIZER y TRELLES, *Resultado de las investigaciones realizadas en las subestaciones de refugio invernal en los años 1933 y 1934*, Conf. Inter. de Expertos en la lucha contra la langosta; pp. 41-53. Montevideo, 1935.

la langosta sus refugios invernales (zonas permanentes o de irradiación) y que de ese punto salía durante el verano para dirigirse a las regiones cultivadas. Más adelante, la zona de irradiación fué enormemente ampliada, pues se asignaron como límites al N., México, llegando a la altura de Rawson, es decir la parte más austral en que se la ha observado en nuestro país.

“El primero que habló de ‘zonas permanentes’ o ‘de concentración’, fué KÖPPEN, en el año 1865. Posteriormente, en el año 1878, tres naturalistas norteamericanos (RILEY, PACKARD y



Fig. 43. — *Schistocerca paranensis*. (De COSTA LIMA.)

THOMAS) determinaron para la llamada ‘langosta de las montañas Rocallosas’, tres zonas: a) una ‘zona permanente’, donde se procreaba y desde donde, en ciertas épocas se irradiaba alrededor de la misma; b) una ‘zona subpermanente’, constituida por una faja que rodeaba a la anterior y en donde vivía casi permanentemente, y c) una ‘zona temporal’, exterior a las dos anteriores y a la que llegaba la langosta irradiada, viviendo temporalmente cierto período de su evolución.”

CONIL en el año 1880 aseguró que las mangas invasoras provenían del Chaco. Años más tarde un tal señor JUNYENT afirmó en una carta que dió a publicidad, que las langostas se producen a orillas de las lagunas Mosquera, Limón y Lagunilla, en Bolivia, y que se podría, trabajando firme, contrarrestar sus ataques.

“Cuando nuestra langosta se convirtió en un azote para la agricultura de nuestro país, se quiso aplicar para la misma el concepto de las tres zonas, enviándose por primera vez en 1897 tres expediciones al N. del país para investigar las ‘zonas per-

manentes', pero con resultado negativo. Más tarde, algunos naturalistas, entre ellos STUART PENNINGTON, BRUNER (que vino a la Argentina contratado para estudiar la biología de la langosta) y FRERS, vuelven a referirse a los supuestos refugios invernales en nuestro territorio." Este último consideró y trazó en cuatro mapas que publicó, las zonas permanentes de las invasiones de la langosta de 1898-1899, 1899-1900 y de 1904 y 1905. Todo esto y además las manifestaciones de algunos exploradores de la zona norte del país, como el Mayor VILLAMAYOR, el famoso comandante ASTORGA, el ingeniero OTTO ASP, etc., decidieron al gobierno argentino costear una expedición al Chaco boliviano para estudiar los focos invernales y las zonas permanentes de la langosta.

Esta primera expedición fuera del país tuvo como jefe al entomólogo E. LYNCH ARRIBALZAGA y partió en 1908 de Salta, yendo hacia el N. hasta llegar a la ciudad de Santa Cruz de la Sierra, desde donde se corrió hacia el O. para volver por Cochabamba. Sus resultados fueron los de dar como existente una inmensa 'zona permanente' en el Chaco boliviano, que comprende cinco meridianos de extensión de E. a O. y unos cuatro paralelos de N. a S., inmensa zona a la que deben agregarse la 'subpermanente' que la bordea y la 'temporal', que está más allá de sus límites.

En el año 1917 se confió otra expedición al ingeniero C. A. LIZER y TRELLES para que ratificara o rectificara los resultados de la expedición de LYNCH ARRIBALZAGA<sup>1</sup>. A pesar de no ha-

<sup>1</sup> El siguiente relato de la expedición es copia textual del mencionado informe: "Desde punta de rieles, es decir, Embarcación, debía seguir al N. para penetrar por Jacuyba, siguiendo hasta Santa Cruz de la Sierra, pero con una recomendación especial: que debía hacer todo lo posible para internarme al E. para llegar al Meridiano 62º O. de Greenwich, para penetrar en esa zona que LYNCH ARRIBALZAGA había marcado como permanente. Yo hice lo posible para entrar en el desierto, y entré en él a pesar de las inconveniencias que se decía existían.

Efectivamente, del Punto Este de Carandaity yo tiré entonces una línea al Nordeste para penetrar en el desierto por una ruta que había seguido hacia cuatro años el coronel boliviano ROMERO OVANDO, pero que en el Chaco estaba completamente borrada. Entonces, a fuerza de machete, logramos penetrar unas treinta leguas y pasamos precisamente, por el Fozo del Algodonal, por Picuibá. Desde luego, hay que decir que en aquel tiempo no había absolutamente nada en aquellos lugares: era el desierto absoluto. Después de Carandaity, no había nada: sólo los insectos y las fieras.

berse hallado langosta en este viaje ni una posible zona permanente, la expedición limitó otra 'zona permanente' un poco más al S. de la que había trazado LYNCH ARRIBALZAGA, influido por los relatos de los naturales, de los indígenas, y aun mismo por las anteriores conclusiones de LYNCH ARRIBALZAGA. El ingeniero LIZER y TRELLES dice en el año 1934 acerca del anterior aserto: "El sabio acridiólogo UVAROV, en su conocido libro, opina lo que transcribiré a continuación, respecto a las supuestas zonas permanentes. "En Sud América está firmemente arraigada la idea de refugios especiales de invierno de la langosta, en los cuales permanecen las mangas en estado inmaduro hasta la primavera subsiguiente, y varias veces se ha intentado localizar estas áreas misteriosas.

Una de estas expediciones, la de 1917, dedujo de informaciones recogidas de los habitantes locales, que existe una zona muy importante de invernación en los límites de la Argentina, Paraguay y Bolivia, a lo largo del Pilcomayo; a esta zona llegan mangas de langosta desde todas las direcciones en el otoño y desde ella salen hacia los cuatro cuadrantes en la primavera.

Es prueba notable del deseo intenso de encontrar a toda costa una 'zona permanente de invernación', la conclusión antedicha de la expedición, a la que llegó sin haber encontrado una sola langosta en toda la región atravesada; las informaciones de los nativos, contradictorias en sumo grado, fué considerado suficiente para elaborar hasta los límites exactos de la zona."

"Declaro paladinamente que la precedente crítica de UVAROV, es perfectamente justificada y razonable, y que las zonas trazadas por LYNCH ARRIBALZAGA primero y por mí después, son un soberano mito."

Y él mismo expresó con respecto también a la anterior afirmación, en su trabajo *La lucha moderna contra la langosta en*

Todos esos lugares, donde están peleando las tropas bolivianas y paraguayas, me son muy familiares. De ahí, de Carandaity, seguimos hacia el N., no siguiendo por el camino oficial que va a Santa Cruz de la Sierra, sino penetrando por las llanuras del Yzozo. Llegamos luego a Santa Cruz de la Sierra y de ahí fui por el camino de Chiquitos hasta Puerto Suárez, pasé el río y me embarqué en la ciudad brasileña de Corumbá para Buenos Aires, en un viaje de nueve días."

el país (1940), lo siguiente: "Ulteriormente me convencí de que la precedente conclusión era falsa, así como la similar de LYNCH ARRIBALZAGA, convencimiento corroborado después de efectuadas las investigaciones de estos últimos años."

"Después de esta expedición, a raíz de las expediciones que se han venido citando desde 1897, efectuadas al N. del país y por otras investigaciones de la Defensa Agrícola, se sacó en conclusión que en nuestro país existían diez refugios invernales, perfectamente limitados y situados en Formosa, Catamarca, Tucumán, Salta, Gob. de Los Andes, etc.

Pero en virtud de las invasiones tan calamitosas que asolaron nuestros cultivos, en 1933 fueron votados fondos para efectuar estudios acerca de los refugios invernales, biología de la langosta, etc., designándose para dilucidar el primer punto, nueve comisiones técnicas que debían recorrer itinerarios fijados por la propia Comisión Central y que comprendían casi toda la parte norte del país. Las nueve expediciones, perfectamente equipadas, encontraron langosta en su recorrido, pero llegando a la conclusión de que ésta prefiere para invernar, los lugares de vegetación seca y rala, huyendo entonces de la zona subtropical del norte, porque de lo contrario intervienen enemigos de carácter criptogámico que acaban con ella. En cuanto al vuelo de la langosta, en pleno invierno permanecen aletargadas durante la mayor parte del día, para reanimarse solamente por el calor del sol, desde las once más o menos hasta las cuatro de la tarde, siendo el vuelo generalmente bajo. Pero concluida la estación invernal inician el llamado 'vuelo de dispersión', de la zona Norte al Sud, dirigiéndose por casi todo el país e inclusive el Uruguay para procrearse y al mismo tiempo arrasarse los cultivos. Al aproximarse el otoño, tiene efecto el 'vuelo de concentración', de Sud a Norte en este caso, para entrar en lo que científicamente se llama el período de 'diapausa sexual', hasta finalizar el invierno.

Pero la conclusión más importante a que llegaron las nueve expediciones se refiere, a los por demás nombrados refugios invernales que se contaban en número de diez, pues si bien la langosta al finalizar el verano se dirige al Norte, no lo hace para dirigirse a zonas fijas, sino que sus refugios invernales varían con los años, y aun en un mismo año, por los vuelos relativamente cortos que pueden realizar en los días cálidos, de manera

que en la enorme zona donde permanece la langosta en invierno, ella se mueve, ambula de una parte a otra, no está fija.

En cuanto a la faz ecológica, la langosta de aquella zona vive perfectamente agrupada en enjambres a tal punto que a veces se encuentran árboles que están cubiertos por varias capas de langostas, sucediendo lo mismo en el suelo. Como ya se ha dicho el sol del mediodía las reanima para permitirles efectuar vuelos cortos.

En el año 1934 fueron enviadas otras tres expediciones que ratificaron casi en su mayoría los resultados a que abordaron las nueve del anterior."

En los años 1935 y 1936 salieron dos comisiones más a las órdenes de los entomólogos KÖHLER y DAGUERRE. Cuando la Comisión Central finalizó la labor que se había trazado dió a luz, entre otras, las siguientes conclusiones:

1°) Que la langosta no pasa el invierno extraterritorialmente, sino por excepción.

2°) Que hay posibilidad de destrucción en la estación invernal cuando se halla enjambrada.

Agregaremos finalmente lo que manifiesta el ingeniero LIZER Y TRELLES en el trabajo antes mencionado: "El entomólogo DAGUERRE ha establecido cuatro centros principales de procreación en épocas normales, dos en nuestro país, otro en el Uruguay y el último en el Brasil (Río Grande do Sul), aunque de éste no se está muy seguro."

### Periodicidad de los vuelos

Para considerar este punto creemos lógico transcribir, algo resumido, lo que de él dice el ingeniero LIZER Y TRELLES<sup>1</sup>:

"Mucho se ha especulado en lo atinente a los vuelos de dispersión y a la periodicidad de los mismos, mas en lo relativo a nuestra langosta, es relativamente poca la información escrita. Quizás sea el Dr. LAHILLE el primero en publicar algo sobre este asunto respecto de nuestra esquistocerca y en el trabajo correspondiente<sup>2</sup>, dice: "Ignoramos aún las causas verdaderas y

<sup>1</sup> C. A. LIZER Y TRELLES. *La lucha moderna contra la langosta en el país.* Ac. Nac. de Agr. y Vet., 5, Buenos Aires, 1940.

<sup>2</sup> Centro Est. Agr y Vet., XX, pp. 417-443, 1927.

el mecanismo de las migraciones de la langosta, que revisten una cierta periodicidad en muchas regiones del país." A renglón seguido da un diagrama, en el cual representa la intensidad de las invasiones, esto es, la superficie cubierta por las mangas, en relación con los gastos efectuados cada año.

El segundo intento relacionado con el mismo asunto lo dió a conocer el Dr. LIEBERMANN<sup>1</sup> quien publicó un gráfico similar al anterior, pero que comprende hasta 1936; se observa en él el período de máxima invasión, en los años 1933-1934, que corresponde a una superficie de ciento setenta y cuatro millones de hectáreas cubiertas; a partir de esa época, las invasiones fueron decreciendo.

Como se ha visto, en 1927 el Dr. LAHILLE afirmaba que se desconocían las causas verdaderas y el mecanismo de las migraciones, mas posteriormente a esa fecha, Don MARTÍN GRU, en 1933, manifestó su opinión acerca de la relación que parecía existir entre las invasiones más intensas de nuestra langosta y las fluctuaciones de las máculas solares.

A esto debo agregar que desde antiguo los hombres de campo, y particularmente los agricultores más azotados por los acridios, habían observado ciertos visos de periodicidad en la llegada de las mangas invasoras y de ahí que en muchas partes del país se tenga la creencia en un ritmo con oscilaciones de siete años de máxima y siete de mínima en los vuelos de dispersión. Si bien es cierto que en el referido ritmo no cabe admitirse tan absoluta regularidad, existen, empero, los años calamitosos y los de calma, hecho que nadie puede negar. Se trata ahora de correlacionar esos dos períodos con los correspondientes de mayor o menor actividad solar."

Agrega luego: "El Dr. ANTONIO BARRIERI ha comprobado que entre los ciclos típicos de difusión epidémica y la mínima actividad de la fotósfera solar hay estrecha correspondencia, es decir, en los períodos de menor número o ausencia de manchas —alrededor de once años— habría mayor número de enfermos palúdicos.

Si se observan los respectivos diagramas de los doctores LAHILLE y LIEBERMANN, salta a la vista que tres de los ciclos de

máxima invasión se hallan separados por períodos comprendidos entre once y doce años: el primero de doce, entre 1898 y 1910, el segundo lo mismo, entre 1911 y 1923 y el último de once, entre 1923 y 1934."

A continuación dice: "En la figura 2 he superpuesto a la curva de invasiones, la correspondiente al número de máculas solares; la cantidad mínima de éstas se observa en los años 1901-02, 1913-14, 1923-24 y 1933-34, aproximadamente<sup>1</sup>. Al comparar ambos gráficos se infiere que el primer máximo de invasión (1898) se produjo tres años antes del mínimo de actividad solar; que el segundo (1910-1911) también de dos a tres años y el tercero (1923) y cuarto (1933), virtualmente coincidieron. Patente está, pues, la relación inversa entre la máxima actividad de los vuelos de la langosta y la mínima en el disco del sol, excepción hecha del año 1928-29, en que no se cumplen las dichas coincidencias.

Se me argüirá, quizás, que son muy pocos los ciclos de las invasiones hasta ahora conocidos, para llegar a la generalización del fenómeno; pero a tal argumento contestaría con los resultados de las investigaciones realizadas al respecto, en su patria por el entomólogo hindú RAMCHANDRA RAO, quien en reciente trabajo<sup>2</sup>, hace una serie de consideraciones que atestiguan el anterior aserto.

Agrega más adelante el ingeniero LIZER Y TRELLES: "Con antelación al entomólogo hindú otros investigadores ya habían llamado la atención del mundo científico, acerca de la regularidad existente en los períodos de aparición violenta y numerosa de ciertas especies de insectos particularmente langostas. El ortopterólogo UVAROV dice en la página 158 de su conocido y celebrado trabajo sobre insectos y clima, que uno de los primeros en tratar de este tema fué SWINTON en 1883 y, cabalmente, sus conclusiones se referían a la frecuente relación —aunque no siempre— entre las fuertes invasiones de *Melanoplus spretus*, y otras especies también, y los períodos de mínima actividad solar. Con posterioridad a este investigador otros igualmente, han lle-

<sup>1</sup> Véanse los gráficos 2 y 6 en *The Sun and the atmosphere*, por H. T. SRETSON, Smiths, Inst., 1938.

<sup>2</sup> Compt. Rend. Véme. Confér. Intern. Rech. Antiacr., Bruxelles, páginas 252-257, 1938.

<sup>1</sup> Pampa Arg., junio de 1933 y noviembre de 1936.

gado a resultados similares o contradictorios, ya en lo referente a la correlación antedicha, ya al período undecenal sincrónico con la máxima de las invasiones y el decremento de las máculas; entre estos autores están los siguientes: KULAGIN, SIMROTH, SCHRÖDER, MEYER, DIEROFF, MEISNER, SCHÜSTER y GASSOW<sup>1</sup>.

Dice luego: "Va de suyo que el movimiento de las mangas es función de las fluctuaciones del clima y éste, a su vez, de los trastornos heliofísicos, mas es necesario no olvidarse que las correspondencias entre unos y otros, ni son matemáticamente rítmicas, ni las reacciones se producen sincrónicamente, ni en todas las regiones en idéntica forma, puesto que la topografía del suelo y la concomitancia de otras causas de origen telúrico, influyen poderosamente para establecer desviaciones, sea dentro de una misma zona, sea entre zonas distintas.

Con más razón, entonces, como opina UVAROV, no todas las especies reaccionan del mismo modo a las fluctuaciones climáticas, ya que aquí entra en escena otra causa, la biológica, cuya gradación es más sensible aún que la propia de los fenómenos heliofísicos y telúricos. Pero en mi sentir, podría irse más lejos en el concepto vertido por el autor precitado, si lo restringimos a una sola especie, por cuanto la concatenación de los fenómenos bióticos y abióticos, constituye un conjunto tan complejo y difícil de erogar, que bien puede una misma especie reaccionar en forma distinta, frente a la presencia de causas aparentemente iguales.

UVAROV no niega la correspondencia entre la actividad solar y los vuelos de ciertas especies de langostas, a juzgar por lo que dice en su ya citada obra (pág. 166)<sup>2</sup>. (A continuación el autor consigna las consideraciones de UVAROV.)

Continúa el ingeniero LIZER y TRELLES diciendo: "Ulteriormente, en 1936, el entomólogo UICHANCO<sup>3</sup> estableció también para la *Locusta migratoria manilensis* (MEYER) que, aparentemente, existe correlación invertida entre la actividad solar y las fluctuaciones de las invasiones de esta especie."

<sup>1</sup> UVAROV, *op. cit.*, indica la opinión de G. P. ENGELHARDT relativa al recrudescimiento de los vuelos de *Celerio lineata*, divididos por septenios en el Ecuador.

<sup>2</sup> The Philip. Agricult., XXV, 1936.

Finalmente agrega: "Los espíritus aferrados a las ideas preconcebidas no comulgan con los hechos nuevos y, de ahí, que duden del probable sincronismo ya enunciado, cuando se trata de aplicarlo a nuestra langosta voladora. Si bien es cierto que aún no se dispone de información precisa y concreta a este respecto, lo poco inquirido hasta ahora, coloca al investigador en el sendero que lo conducirá a relacionar para nuestra esquistocerca, los mismos fenómenos comprobados en otras especies afines; sea como fuere, el tiempo y los futuros estudios serán los mejores jueces."

### Descripción y biología

No obstante ser muchísimos los años que se conoce a este insecto, su desarrollo aún no está perfectamente determinado, ya que los resultados de los estudios biológicos realizados con langostas encerradas en jaulas, difieren de los obtenidos al estudiar la langosta en libertad. Así es como hasta hoy no se conoce exactamente el número de mudas, pues para algunos autores son 7, para otros 6 y solamente 5 para otros.

Cuando las langostas realizan el vuelo de dispersión (de N. a S.), es cuando arrasan los cultivos y a continuación se reproducen, para lo cual se acoplan previamente.

La hembra, 10 días después de haber sido fecundada, por medio de su armadura genital, efectúa un hoyo en el suelo ('cámito' u 'ooteca'), en dirección ligeramente oblicua, en el cual alargando el abdomen, deposita los huevos dispuestos en 'espigas' (o 'cartuchos') hasta una profundidad que oscila entre 5.5 y 7.5 cm. (Fig. 44, E10, de LAHILLE). Como la espiga tiene un largo de 3.5 cm. y se halla depositada en el fondo del hoyo, restan algunos centímetros del mismo, que la hembra rellena con una sustancia aglutinante que al secarse forma una tapa porosa e impermeable, quedando protegidos en esta forma los huevos hasta el nacimiento de las mosquitas.

El diámetro de la ooteca es en la parte superior de 6 mm. y en el fondo de 9 mm., y la cantidad de huevos oscila entre 98 y 120, siendo el largo de cada uno de ellos de 6 a 7 mm. (E1 y E2). Las posturas se realizan en nuestro país, en su mayor parte de la segunda quincena de octubre a la primera de noviembre.

El período embrional es variable en su duración, oscilando entre los 20 y 50 días (a veces 70 días) desde la puesta de los huevos hasta el nacimiento de las larvas, de acuerdo con la temperatura reinante.

Realizada la eclosión aparece la *mosquita*<sup>1</sup> que representa el primer estadio larval del acridio. En el momento de la eclosión el largo y el ancho del cuerpo aumentan bruscamente por inflación completa del aparato traqueal, alcanzando un tamaño de 7 a 9 mm. (E 3). Al principio es de un color verdoso claro, pero luego al contacto con la luz solar se va oscureciendo y aparecen manchones negros por la presencia de melanina. Este primer estadio larval dura aproximadamente una semana. Cambia de piel y pasa al segundo estadio; las dimensiones en este segundo estadio son de 10 a 12 mm. (E 4) y tiene una duración de más o menos 10 días. En el primer estadio las antenas poseen 13 segmentos, en cambio en el segundo tienen de 17 a 18 (por el número de artejos antenales se puede llegar a saber en qué estadio se encuentra el acridio).

Las mosquitas llevan siempre vida gregaria; llegada la noche trepan a los postes, pastos, troncos de árboles, etc., y su voracidad es mucho menor que en los siguientes estadios.

El tiempo que media entre muda y muda varía según el clima y el número de mudas, y esto último, como ya hemos dicho, no se conoce a ciencia cierta.

El estado de *saltona*, en que la langosta presenta ya rudimentos de alas, corresponde al período ninfal de los insectos de metamorfosis completa. A este estado llega la mosquita después de un nuevo pelecho, y tiene entonces 18 a 20 mm. de largo (E 5); las antenas poseen de 19 a 22 segmentos, y el color amarillo verdoso del fondo se aviva.

Después de 10 días más o menos, se opera una nueva muda para pasar del primero al segundo estadio del período ninfal de la langosta (algunos le llaman período de pseudoninfa, por ser móvil la *saltona* en sus tres estadios). El largo del cuerpo es entonces de 26 a 30 mm. (E 6) y las alas son bastante desarrolla-

<sup>1</sup> El nombre de *mosquita* es impropio, pues precisamente la larva de la langosta se caracteriza por la ausencia total de alas y, en cambio, la palabra *mosquita* o *mosca* pequeña supone la existencia de las mismas.

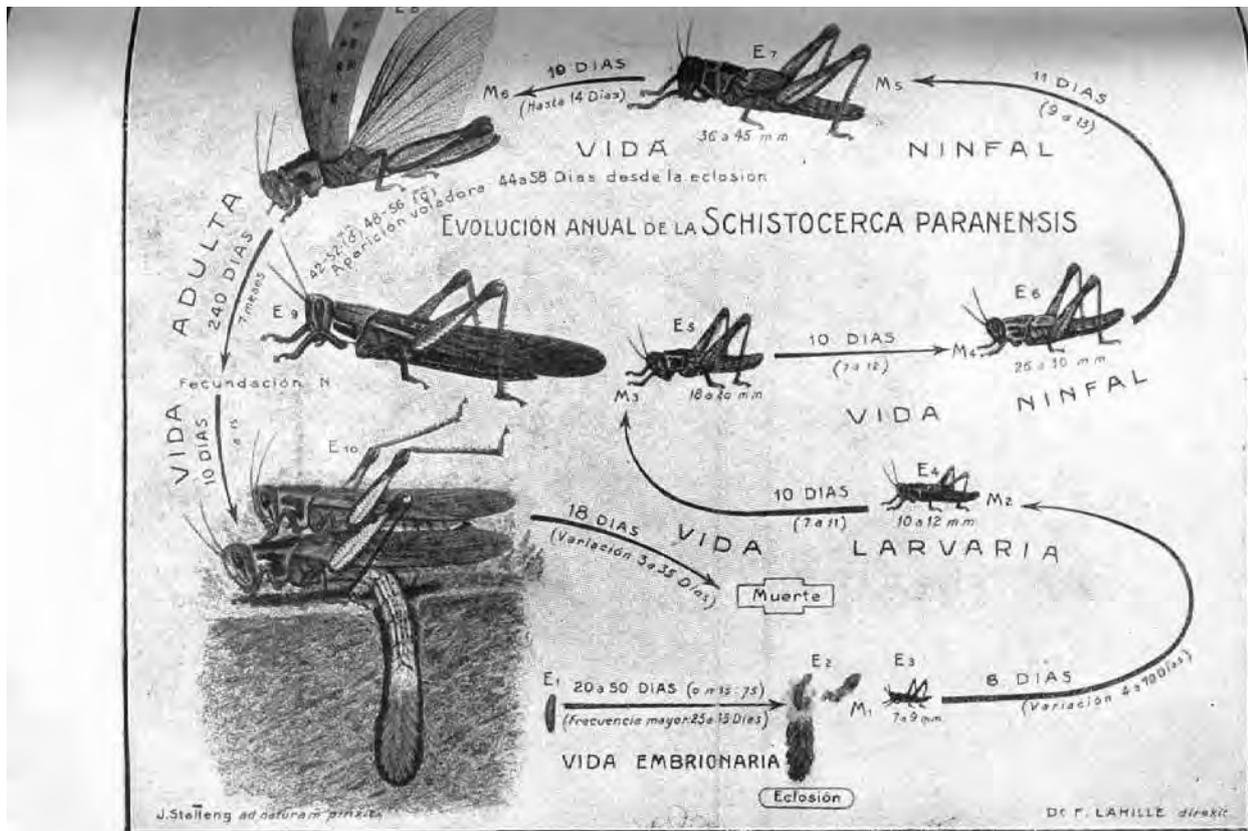


Fig. 44. — Ciclo biológico de la *Schistocerca paranensis*. (De LAHILLE.)

Las barreras se colocan verticalmente en el suelo y sostenidas por medio de largos clavos de hierro. En esta forma se bordean los cultivos o se construyen las líneas fijas a los costados de los caminos o ferrocarriles. Estas líneas fijas tienen a veces un largo verdaderamente grande (hasta 20 km.) y se construyen teniendo en cuenta los lugares donde se efectúan los desoves y la dirección hacia la cual se dirige la saltona. Un complemento de la barrera son el foso y el brete. El foso es una simple excavación que se hace a lo largo de la barrera, de trecho en trecho, y en el cual cae la saltona no pudiendo salir del mismo ya que sobre sus costados van colocadas bocanjas de zinc, que son chapas dispuestas de manera de cubrir parte del hueco del foso. Los fosos hoy en día ya casi no se utilizan, sólo se los emplea en los lugares donde la mano de obra es barata.

En cuanto al brete, no es nada más que un corral de forma cuadrada o circular fabricado con la misma barrera y que se emplea en lugar del foso. Las saltonas al llegar a la barrera la costean hasta llegar a un terraplén que les permite pasar al otro lado para caer en los bretes, en donde luego se procederá a su destrucción. A medida que se vayan llenando los corrales, debe amontonarse la langosta hacia el centro, sino dejarían de cumplir con sus funciones; por esto hay que vigilarlos diariamente. Además, la barrera debe estar limpia por su parte interna, que es bueno untar con grasa para evitar que la especie de baba que segrega la saltona y los excrementos, al solidificarse, le permitan trepar y pasar al otro lado de la barrera; por la misma razón los clavos que la sostienen han de estar colocados del lado de afuera.

2. *Aparato Carcarañá.* — Entre nosotros toma el nombre de Carcarañá por haber sido utilizado a orillas de ese río primitivamente, pero en realidad su nombre es 'aparato Chipriota' pues parece que se adoptó por primera vez en la isla de Chipre.

"Está constituido por dos chapas de hierro galvanizado número 24 ó 26, de largo por 0,90 m. de alto, las que dobladas en su parte media darán una altura de 0,40 m. formando cajón. Los dos costados abiertos son cerrados con maderas de una pulgada de espesor; en la parte superior de la chapa y por dentro lleva clavado un listón de madera chanfleada, de dos por tres pulgadas, sobresaliendo algo de la chapa, y lo mismo en la

das aunque aún no son funcionales; las antenas suelen presentar de 23 a 25 segmentos.

A los 11 días entran al último periodo de la vida ninfal mediante una nueva muda, alcanzando así un tamaño de 36 a 45 mm. (E7) y constituyendo la verdadera saltona; causa los mayores daños por su gran voracidad dentro del mencionado estado. Las antenas tienen 26 segmentos y la extremidad posterior de las alas alcanza el segundo anillo del abdomen; los colores son siempre muy vivos. Después de 15 días más, la langosta se transforma en *voladora*.

Cuando la saltona ha llegado a su completo desarrollo, pasa un cierto tiempo, un día o dos, sin comer y en estado de relativa inercia y sopor. El insecto en libertad, se prende por las patas traseras de una ramita, quedando colgado en posición invertida. Hincha la región anterior del cuerpo hasta romper su último pelecho, del cual se va desprendiendo lentamente; para los últimos esfuerzos, se toma con las patas delanteras de la misma ramita, quedando al final colgado en posición natural. El largo de los machos oscila de 42 a 52 mm. y el de las hembras de 48 a 56 mm. (E, 8).

Entonces, el ciclo biológico de la langosta, a partir de la eclosión de los huevos hasta la aparición de la voladora, requiere alrededor de 50 días para realizarse (generalmente de 45 a 60 días, según la temperatura).

Esta voladora aparece entre nosotros a fines de diciembre y principios de enero; permanece en estado de voladora virgen, y al aproximarse el otoño, efectúa con sus congéneres el llamado 'vuelo de concentración' para dirigirse al Norte, donde transcurrirá el invierno. No se acopla inmediatamente de llegar al estado de voladora, sino que transcurre un casi siempre largo periodo de diapausa sexual (a veces de 7 meses), para que se produzca la madurez de los órganos sexuales que no es simultánea con la aparición del adulto. Llega por lo general a la madurez sexual sólo cuando finaliza la estación invernal, es decir en la época en que baja al Sur para asolar los cultivos. Se ha llegado a comprobar que en ciertos casos excepcionales la duración de la diapausa sexual es de tan sólo un mes a un mes y medio. BRUNER le asigna a la voladora de invierno un matiz rojizo casi uniforme, por la desaparición gradual del contraste de colores de la

parte inferior, pero clavado en la parte de abajo para evitar que corte el pasto al arrastrarse el aparato. En la cabecera van dos argollas para los tiros de los caballos que lo arrastran a la cincha. También puede construirse de tela con listones de madera. Es un aparato sumamente práctico y eficaz para trabajar en ras- trojos y especialmente en alfalfares.<sup>1</sup>

Cuando está lleno de langostas, se amontona en corrales para destruirla o ser utilizada. Se utiliza especialmente para la destrucción de la saltona, pero se emplea también contra la voladora en las primeras horas de la mañana, cuando aún permanece aletargada por el frío de la noche.

*Métodos químicos.* Están constituidos por el empleo de los cebos tóxicos, que desde hace muy poco tiempo se están usando en el país en la lucha contra la saltona y también contra la 'tucura'.

En los Estados Unidos su empleo se efectúa en vasta escala y constituye la base de sus campañas langosticidas; igualmente en el Uruguay han sido adoptados en forma casi definitiva, empleándose desde hace ya varios años. Aunque entre nosotros se hayan estudiado muy bien, desgraciadamente, ya que es un medio económico y eficaz de lucha, su uso todavía no se ha difundido mucho contra la saltona y la voladora, sólo se emplean contra la 'tucura'<sup>2</sup>.

Una de las mejores fórmulas utilizadas en el Uruguay es la siguiente:

Afrecho .....	100 kilogramos
Melaza .....	8 litros
Agua .....	70 "
Arsenito de sodio ...	2 kilogramos

El arsenito de sodio debe tener una concentración del 65 % de óxido arsenioso.

En el año 1935 se llevaron a cabo en el país (Córdoba) una serie de ensayos con cebos de composiciones diversas y contra

<sup>1</sup> Copiado de: *Informe sobre procedimientos para la destrucción de la langosta*, Min. de Agric. de la Nación.

<sup>2</sup> En la última campaña contra la langosta —año 1945— los cebos entraron de lleno a constituir un principalísimo medio de lucha contra la mosquita y la saltona.

saltonas en distintos estadios. Con respecto a estas experiencias el ingeniero LIZER Y TRELLES ha dicho: "En todos los ensayos no se obtuvieron resultados similares, a causa de la diversidad de las fórmulas empleadas y la poca uniformidad en la constitución del salvado".

La preparación, empleo y distribución de estos cebos los consideraremos al tratar los cebos que se utilizan en la lucha contra la 'tucura'.

*VOLADORA.* Es con la voladora que los procedimientos destructivos adquieren las mayores dificultades, máxime si se trata de la voladora liviana (que es la que aún no ha sido fecundada); en cambio, en las voladoras pesadas, el peso de los huevos hace que su desplazamiento sea más lento, disminuyendo las dificultades para combatirlos.

La destrucción se podrá hacer directamente en las primeras horas de la mañana o durante la noche, sacudiendo los árboles y demás plantas donde se ha asentado la voladora, procediendo luego a embolsarla. En las mismas horas se puede usar también el aparato Carcaraña, para la langosta asentada en el suelo. Como ya dijimos más arriba, podrían utilizarse los cebos tóxicos.

*Métodos químicos.* A partir del año 1932 se comenzó a usar en la destrucción de la langosta, el arsenito de sodio. Los resultados obtenidos con el empleo de este producto fueron muy buenos; se aplicaba en soluciones del 1 al 2% y en ciertos casos se le adicionaba un 10% de fosfato disódico, que aumentaba su poder letal y disminuía su higroscopicidad. El 'Fluido Defensa Agrícola' era un excelente acaricida que el Ministerio de Agricultura de la Nación elaboró sobre la base de arsenito sódico en solución concentrada; durante la campaña 1932-1933 se vendió una apreciable cantidad del producto y en la 1933-1934 se duplicó el expendio del 'Fluido D. A.' En el año 1935 se consiguieron los dos primeros polvoreadores mecánicos para la aplicación del arsenito sódico al que se le adicionó, como ya se dijo, fosfato disódico y luego tiza. Para apreciar los resultados obtenidos en los ensayos de espolvoreo, creemos conveniente transcribir lo que acerca de ellos sacó en conclusión la 'Comisión Central de investigaciones sobre la langosta' y que publicó en su memoria del año 1936: "Resumen general. — El método de espolvoreo de

las langostas con máquinas de poder motorizadas da buenos resultados y permite matar, en poco tiempo, enormes masas de langosta. La aplicación depende de la intuición de los encargados de los equipos, que deben saber aprovechar las oportunidades especiales que ofrecen el enjambamiento y enrascimado de la langosta, para hacer obra positiva.

Como la movilidad de los equipos motorizados está limitada y se los puede utilizar únicamente donde hay caminos de acceso y un suelo duro y transitable, reiteramos nuestra proposición del año 1933 de efectuar los ensayos de espolvoreo de la langosta por medio de aviones, que pueden llegar a cualquier zona, haya o no haya caminos. También se puede trabajar con mucha mayor rapidez." Pero el arsenito sódico presenta el inconveniente de ser cáustico para la vegetación y tóxico para el hombre y los animales, lo que ha hecho que su uso se vea relegado a zonas y casos especiales.

No hace mucho tiempo se experimentaron unos polvos de origen alemán denominados K<sub>1</sub>, K<sub>2</sub> y K<sub>3</sub>, de color amarillo azufre y de la casa BORCHER, y el denominado '3436', de color amarillento algo verdoso y de la casa SCHERING. De los tres primeros, el K<sub>3</sub> (15 % de conc.) es el que dió mejores resultados, pero se ha comprobado que es algo superado en sus efectos por el '3436', quizás por la mayor finura del grano de este último. En sus composiciones, que son fórmulas secretas, interviene el dinitro-o-cresol.

Las investigaciones arriba mencionadas fueron realizadas en el año 1936, por intermedio del Ministerio de Agricultura, en laboratorio y los resultados obtenidos fueron excelentes. Al año siguiente se ensayaron en el campo y se ratificaron los resultados anteriores. Después de ésto fueron definitivamente incorporados a los medios eficaces de extinción de la langosta, y han despertado un gran entusiasmo por las indiscutibles ventajas que ofrecen. En efecto, son de una efectividad letal del 100 % sobre el acridio y aún sobre otros insectos; además, si bien son algo tóxicos para la vegetación, esta toxicidad no es tan elevada como la del arsenito sódico<sup>1</sup>. Otra gran ventaja es la de que se pue-

<sup>1</sup> Presentan el inconveniente de ser nocivos en cierto grado para el hombre y los animales homeotermos.

den cubrir con ellos grandes extensiones de campo invadido, en un tiempo relativamente corto; puede calcularse que una hectárea de terreno cultivado y con langostas puede perfectamente espolvorearse en 10 a 20 minutos con 5 kg. de polvo. Con todo, se presentan dificultades en la aplicación ya que hay que efectuarla en las regiones del Norte durante el invierno, cuando la langosta cesa en sus movimientos ambulatorios y permanece en grandes enjambrazones semialestargada. La lucha en esas zonas debería llevarse a cabo, como ya se dijo, mediante el empleo de aviones como máquinas polvoreadoras. En el país se han efectuado ya una serie de experiencias con estos aparatos y los resultados obtenidos han sido muy diversos; pero a no dudarlo, el avión está llamado a desempeñar un papel muy importante en la lucha contra el acridio en tiempos no muy lejanos por cierto.

### Aprovechamiento de la langosta

Desde muchos años atrás se conoce la composición química de la langosta como consecuencia de los numerosos análisis químicos realizados.

A continuación se da la composición, término medio, de la saltona y la voladora:

#### Saltona

Materias grasas .....	9,30 %
Nitrógeno .....	4,45 %
Ácido fosfórico .....	2,61 %
Potasa .....	5,22 %

#### Voladora

Materias grasas .....	9,30 %
Nitrógeno .....	3,14 %
Ácido fosfórico .....	1,31 %
Potasa .....	3,08 %

Se advierte en el exámen de la composición química, que con la langosta, sobre todo en el estado de saltona, se pueden fabricar jabones negros, extraer aceites y preparar abonos como puede inferirse por su gran riqueza en nitrógeno, potasa y ácido fosfórico. Las cantidades exportadas de abono de esta naturaleza

fueron tales, hace unos años, que hasta había cotización en plaza del producto.

Hace algunos años, cuando recrudecieron las invasiones de langosta, algunas personas emprendedoras quisieron aprovechar la industrializándola, para lo cual se trataba a la langosta directamente en el campo y en la fábrica. Un empleado del Ministerio de Agricultura de la Nación ideó un silo construido con chapas acanaladas más fuertes que las de las barreras y que se coloca a la orilla de las mismas para que se llene con el acridio. Luego se tapa con chapas durante 45 días para que, por escurrimiento, la masa de langostas pierda más o menos el 40 % de agua. Esta masa se lleva luego a las fábricas, donde se deseca por medio del calor, en hornos especiales; se muele y se obtiene así un polvo que puede ser utilizado como abono. Luego se envasa, y hasta hace un cierto tiempo se exportaba sobre todo a Inglaterra. Esta fábrica estaba establecida en Santa Fe.

Otra manera de aprovechar la langosta sería la de utilizarla como alimento para aves y cerdos, como hacen algunos ganaderos entre nosotros, secándola y agregándole sal y afrecho grueso, pudiendo así guardarse por mucho tiempo.

#### **Dichroplus arrogans** (STAL) BRUN. (Sin.: *Trigonophymus arrogans* STAL)

#### **Generalidades**

Con el nombre vulgar y no muy preciso de 'tucuras' (en guaraní: *tucú*: langosta migratoria, *ra*: semejante; es decir, langosta que aunque parecida a la migratoria no tiene los hábitos de ésta, por eso a las que no eran migratorias se las llamaba 'tucuras'), se designa en el país a un cierto número de acridios pequeños, sedentarios y perjudiciales, pertenecientes a varios géneros cercanos, entre los cuales, los que reúnen mayor número de especies son el *Dichroplus* y el *Trigonophymus*. En el primero se halla la especie más conocida y perjudicial, *Dichroplus arrogans*. Como se ha visto en el cuadro sinóptico de los ortópteros, el género *Dichroplus* pertenece a la subfamilia Cirtacantacinos, al igual que el género *Schistocerca*. *Dichroplus elongatus*, *D.*

*pratensis* y *D. conspersus* son otras especies de 'tucuras' también perjudiciales para los cultivos.

Las 'tucuras', también llamadas 'saltamontes', son bastante abundantes en la Argentina, y vivían en anteriores épocas entre la flora autóctona, no causando mayores daños.

#### **Descripción y biología**

Las 'tucuras' presentan una coloración variable, dependiente de la especie y del período de vida; de este modo se encuentran formas larvales de coloración verdosa, parda, negruzca, gri-

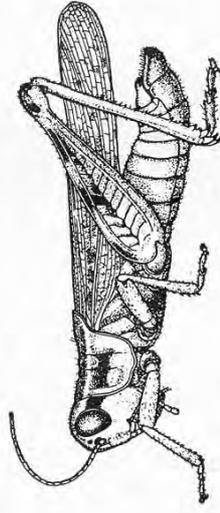


Fig. 48. — Macho de *Dichroplus arrogans*.  
(De DRAKE y RICHARDSON.)

sácea, azul, etc.; en general son bonitas y de brillantes colores. En la especie que consideramos (Fig. 48), la tibia es de bordes lisos, pero los márgenes están provistos de una doble fila de espinas y en su extremidad lleva dos espinas grandes y corvas.

La 'tucura' desova en terrenos bajos, de tierra dura y con gramíneas de raíces gruesas; los desoves se encuentran casi siempre en posición oblicua y la profundidad no pasa de 4 cm. El número de huevos de cada desove oscila entre 32 y 40 (término medio 36); el huevo es reticulado, de color amarillo y tiene de 3 a 4 mm. de largo por 1 de ancho; este acridio puede desovar varias veces. En forma de huevo la 'tucura' transurre la estación invernal y durante la primavera (octubre, noviembre o diciembre) se produce la eclosión de aquéllos siempre que la temperatura ambiente sea de 25° a 30° C.; la presencia de humedad en el suelo puede acelerar la eclosión. Las larvas o mosquitas hacen vida gregaria, se alimentan de pastos tiernos y verdes y durante las horas del atardecer y en los días fríos permanecen in-

móviles, siendo en estas circunstancias relativamente fácil su destrucción. Se opera la primera muda de piel a los 10 a 12 días, la segunda muda la experimentan 8 a 12 días más tarde y la tercera a los 6 a 8 días de la segunda. Llegan así al estado de saltonas. presentan rudimentos de alas y causan graves daños a los cultivos, pues son muy voraces; transcurren en este estado alrededor de 6 a 10 días, operándose luego, un cuarto cambio de piel, en este estadio las alas están ya más desarrolladas; entre los 5 y 15 días después experimentan una nueva muda y se transforman así en voladoras. La 'tucura' no tiene diapausa sexual, ya que a los 20 a 30 días de haber llegado al estado de imago se produce el acoplamiento. Los espacios de tiempo que median entre una y otra muda no son fijos, ya que las variaciones climáticas pueden alterarlos en forma notable.

A continuación transcribimos el "Resumen de observaciones sobre la biología de la *T. arrogans* STAL", del ingeniero R. SCHUMA<sup>1</sup>:

"La *T. arrogans* STAL, nace en la primavera; la mayor parte de los nacimientos se producen después de varios días en los que la temperatura máxima oscila entre 24° y 30° C.

Un poco de humedad en la tierra que contiene los desoves puede acelerar la eclosión; pero ésta se produce aunque la tierra esté seca.

Las eclosiones, generalmente, son periódicas en un mismo lugar.

Tanto en estado larval, como en ninfal y adulto, prefiere los vegetales tiernos y verdes.

Después de cincuenta días, término medio, de su nacimiento se transforma en voladora.

No tiene diapausa sexual. Después de varios días de haber llegado a imago se inicia la vida sexual. (Hay variaciones, pero son pequeñas).

El número de huevos de cada desove es variable; puede admitirse un término medio de treinta y seis.

Si las condiciones les son favorables pueden desovar cinco o más veces.

<sup>1</sup> Informe sobre 'tucuras', Publ. Misceláneas N° 43, Min. Agr. de la Nación, Buenos Aires, 1938.

Muere por causas contrarias, o fin de ciclo evolutivo, en el otoño.

Es una especie gregaria.

No inverna en forma de imago.

Tiene carácter netamente sedentario.

Tiene una sola generación por año, salvo novedades posteriores que podrán producirse especialmente en años de temperaturas anormales."

### Daños

La 'tucura', que en un principio estaba restringida al norte del Chubut y Río Negro, a raíz de la conquista del Desierto fué extendiéndose paulatinamente hacia el Norte y acostumbriéndose a alimentarse de los cultivos implantados en las regiones antes incultas. Así, en un avance lento y constante se ha ido difundiendo con el correr de los años, por La Pampa, sud y oeste de la Provincia de Buenos Aires, Santa Fe, Córdoba, etc., al punto que hoy en día su área de dispersión es tan vasto como sus daños.

La 'tucura' se alimenta preferentemente de gramíneas naturales, pero no por eso desdeña las cultivadas sino que arrasa con ellas cuando no encuentra las primeras. Las leguminosas también son muy apetecidas por este acridio, y de entre ellas tiene especial predilección por la alfalfa. Pero es preciso hacer constar que en ataques a huertas acaba con hortalizas de familias tan diversas como: solanáceas, crucíferas, etc.

Como es un insecto de extrema voracidad, que se ensaña con todos los cultivos, en los últimos años ha llegado a causar graves perjuicios a la agricultura de las zonas afectadas; baste con mencionar que en el sud de la Provincia de Buenos Aires, de un campo que un año rindió 700 bolsas de trigo por haber escapado casualmente a la invasión de la 'tucura', al año siguiente sólo rindió 60 bolsas al ser asolado por el acridio. Casos como éste eran muy numerosos hace unos años, pero hoy en día mediante los tratamientos que más adelante consignaremos, puede oponerse a la 'tucura' una barrera que consigue detener en gran parte su avance destructor.

Los daños provocados por este acridio no recaen sólo sobre

la agricultura sino también sobre la ganadería; en efecto, la 'tucura' destruye los campos de pastoreo en forma tal que hay que sacar los animales del mismo pues deja a éstos sin alimento.

### Procedimientos de lucha

La destrucción de la 'tucura' está impuesta por la ley 3708 y si se realiza en forma eficaz, concurriendo a ello el gobierno y los particulares afectados, pueden disminuirse considerablemente sus daños, a pesar de las dificultades que surgen en la lucha.

*Desoves.* Se aconseja siempre la destrucción de los desoves, y se considera este método práctico y eficaz, ya que bajo la forma de huevo la 'tucura' permanece largo tiempo en la tierra. La destrucción de este estado puede llevarse a cabo mediante el empleo del arado de rejas, después de roturado el lugar que se supone hay desoves se pasa una rastra de dientes o de discos; en esta forma se destruyen los huevos por la acción mecánica de las máquinas empleadas, por influencia de los agentes climáticos y también por ciertas aves y otros animales que se alimentan de ellos. No siempre puede cumplirse eficazmente este método ya que a veces se presentan inconvenientes que impiden llevarlo a cabo.

*Mosquita.* Para la destrucción de la mosquita se recomiendan los aparatos lanzallamas, que cuando no se trata de superficies muy extensas, son de buena aplicación. También se aconsejan los productos insecticidas y entre ellos tiene particular importancia el polvo '3436', que reemplaza con eficacia a los lanzallamas no sólo desde el punto de vista de su acción destructora sino también desde el punto de vista económico.

*Saltona.* Contra el estado de saltona se han empleado las barreras con resultados satisfactorios, pero la destrucción no ha sido total. Los aparatos lanzallamas también han sido utilizados pero sólo son eficaces cuando la concentración de los acridios es grande. Los productos insecticidas que se emplean contra la mosquita dan, en ciertos casos, buenos resultados contra la saltona. El aparato Carcaraña puede destruir este estado en poco tiempo y con poco gasto.

*Voladora.* La 'tucura' es difícil de combatir en este estado.

La imposibilidad del uso de las barreras contra la voladora es uno de los factores que más contribuyen a impedir su destrucción. Los aparatos recolectores no son aconsejables pues al invadir las mangas de voladoras un cultivo, se dispersan en él dificultando el empleo de aquéllos.

El ingeniero SCURUMA recomienda, para defender los cultivos de la voladora, lo siguiente:

"Sembrar los cereales lo más temprano posible (sin exponerse a los riesgos de las heladas).

Retirar la hacienda lo más pronto posible de los cultivos (sin exponerse a los riesgos de las heladas).

Cortar y emparvar, en lugar de emplear cosechadora.

No sembrar lino y maíz en aquellas zonas donde existe el peligro de invasiones de 'tucura' voladora.

Sembrar el Sudán-grass lo más temprano (sin exponerse a los riesgos de las heladas).

No sembrar la alfalfa en la primavera."

Pero hoy en día todos los procedimientos anteriores tienden a reemplazarse con el uso de los cebos tóxicos, ya que constituyen, en la lucha contra la 'tucura', uno de los métodos más prácticos y satisfactorios.

El arsenito de sodio es una sustancia que actúa sobre este acridio causándole la muerte fácilmente; de ahí que entre como elemento fundamental en la composición de los cebos tóxicos. Es conveniente recomendar que la aplicación de estos cebos debe efectuarse cuando las mosquitas y las saltonas jóvenes se encuentran aún en los campos donde se ha producido el nacimiento de esos individuos; ya que al producirse la dispersión de ellos en busca de los pastos cultivados, la aplicación de los cebos se dificulta en grado sumo, y debe procurarse también llevar a cabo el control cuando el número de tucuras aladas sea reducido. Los cebos más empleados consisten en la mezcla de varias sustancias como: afrecho de trigo (al que puede adicionarse una sustancia inerte como aserrín), un tóxico o veneno y agnã.

El afrecho de trigo debe presentar las siguientes características: ser de escamas gruesas y con muy poca cantidad de harina para evitar que se apelocone. El afrecho de molinenda ('mill-run-

bran'), es un subproducto de la molienda que además de las escamas de afrecho contiene harinas deficientes y otros residuos; dada la presencia de harina, esta sustancia debe mezclarse con aserrín antes de incorporarle el agua y el veneno. Este producto se ha usado mucho últimamente en Estados Unidos. El aserrín de madera es una sustancia inerte cuyo empleo en los cebos tóxicos ha dado buenos resultados; debe ser un aserrín de partículas medianamente grandes para poder preparar bien el cebo.

En lugar de afrecho y aserrín han sido ensayadas con éxito otras sustancias, como maíz y marlos molidos, alfalfa seca picada, etc. No hace mucho tiempo se agregaba a los cebos melaza, como sustancia atractiva, pero últimamente se ha omitido su empleo ya que se ha comprobado que casi no aumenta el poder de atracción de aquéllos, y lo mismo ha sucedido con sustancias como acetato de amilo, sal, cebollas, etc., que se han desechado por considerarlas ineficaces.

Entre los productos tóxicos tenemos:

El trióxido de arsénico comercial o arsénico blanco ( $As_2O_3$ ), que es un polvo poco soluble en el agua y de acción tóxica lenta, pero a pesar de estos inconvenientes su uso en los cebos ha resultado eficaz. La solución de arsenito de sodio se emplea mucho hoy día en los cebos tóxicos, no obstante poder obtener el arsenito sódico en polvo; la solución se prepara con soda cáustica, trióxido de arsénico y agua. El Verde de París es también utilizado, pero presenta algunos inconvenientes como son su elevado costo y su poca solubilidad en agua. Uno de los últimos productos tóxicos empleados con satisfactorios resultados ha sido el fluosilicato de sodio. En idéntica situación se encuentra la 'criolita' (fluoaluminato sódico).

El agua debe agregarse en cantidad suficiente como para obtener una masa húmeda y grumosa.

FORMULAS

Nº I (CON MELAZA)

Afrecho .....	100 kilogramos
Agua .....	70 litros
Melaza .....	10 "
Arsenito sódico .....	3 kilogramos

Nº 2 (SIN MELAZA)

Afrecho .....	100 kilogramos
Agua .....	70 litros
Arsenito sódico .....	3 kilogramos

*Preparación de los cebos.* La preparación de los cebos se lleva a cabo sobre un piso de cemento, de ladrillos o chapas de zinc y hasta de madera (Fig. 49). Sobre este piso se mezclan íntimamente el aserrín y el afrecho. Aparte, se reúnen el agua y



Fig. 49. — Mezclando cebo tóxico a mano. (De DRAKE y RICHARDSON.)

el tóxico (arsenito sódico). Este líquido se incorpora mediante una regadera de jardinero a la primera mezcla y se procede a entremezclarlos en forma completa mediante el uso de palas. Se suelen emplear también cuando se quiere preparar cebos en gran cantidad, unos aparatos especiales que consisten simplemente en un barril (otros tienen la forma de un prisma octogonal) que gira sobre un eje que lo atraviesa en sentido horizontal y en cuyo interior se mezclan el afrecho y el líquido que se obtiene de la unión del arsenito con el agua.

Este cebo húmedo así obtenido debe aplicarse inmediatamente, o a lo sumo sólo se puede guardar unos pocos días, pues la elevada cantidad de agua que posee hace que al poco tiempo de preparado comience a fermentar, perdiendo entonces sus propiedades tóxicas. Si se quiere preparar cebos para guardar por un cierto tiempo se recomienda desecarlos, lo que se consigue extendiéndolos al sol. Hay otros cebos que son llamados secos y que se preparan completamente exentos de agua; no fermentan,

son más concentrados que los anteriores y poseen por consiguiente mayor poder tóxico.

FORMULA DE CEBO SECO

Afrecho .....	100 kilogramos
Melaza .....	15 litros
Arsenito sódico .....	3 kilogramos

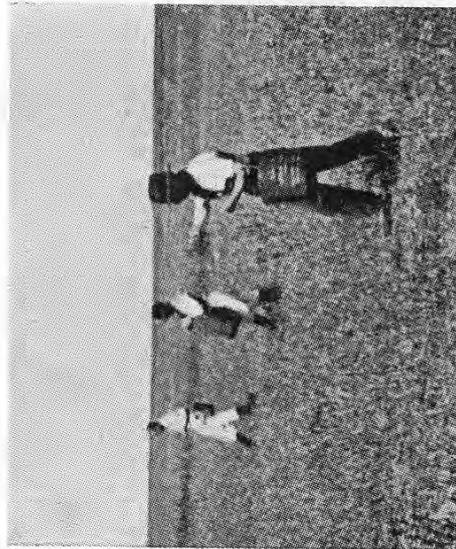


Fig. 50. — Distribuyendo cebo a mano.  
(De DRAKE y RICHARDSON.)

Investigaciones toxicológicas han demostrado que 50 kg. de cebo son suficientes para destruir un millón de 'tucuras' adultas. Por lo general no se consigue exterminar la plaga con una sola aplicación de los cebos, sino que por el contrario hay que realizar tres y aún más aplicaciones para lograr buenos resultados en la lucha. Se ha comprobado que el exterminio de las 'tucuras' se cumple, como hemos dicho, con más eficacia cuando se encuentran en el último estadio de mosquita y al comienzo del estado de saltana; las voladoras son más difíciles de atacar ya que comúnmente emigran a los campos cultivados.

Se recomienda distribuir los cebos por la mañana, ya que a medida que avanza el día y se eleva la temperatura, las 'tucuras'

se van haciendo cada vez más voraces, hasta el mediodía en que el calor intenso hace que se alimenten poco y busquen protección. Los cebos húmedos no deben distribuirse cuando la temperatura llega a los 27° a 30° C., ya que en estos casos aquellos son desecados siendo entonces poco apetecidos por las 'tucuras'.

Los cebos pueden distribuirse de varias maneras, la más co-



Fig. 51. — Distribuyendo cebo mediante una máquina de alimentación automática. (De DRAKE y RICHARDSON.)

mún y corriente es a mano, al voleo (Fig. 50), también puede hacerse por medio de máquinas o aparatos especiales que se acoplan a un carro o camión y últimamente se ha hecho uso del avión. La distribución a mano puede hacerse de a pie, a caballo o desde un carro o camión; el encargado de desparramarlo toma un puñado de cebo procurando no apelmazarlo mucho y lo distribuye, tratando de que un sólo puñado sea suficiente para dos o tres movimientos del brazo del operador y de modo que sea uniformemente esparcido evitando que caiga en montones que pueden ser sumamente perjudiciales para la hacienda. El uso de los aparatos especiales que se acoplan a un vehículo distribuyen mecánicamente el cebo, y presentan la ventaja sobre el método anterior de que la distribución es mucho más perfecta. El em-

pleo del avión es un procedimiento moderno al que ya nos hemos referido al tratar la lucha contra la langosta voladora; debemos recordar que este método de distribución de cebos sólo puede ser llevado a cabo por el gobierno, compañías particulares o sino por cooperativas de agricultores.

*Enemigos naturales.* La gaviota, que en ciertas épocas invade las zonas meridionales de la Provincia de Buenos Aires, devora a la 'tucura' en grandes cantidades. A tal punto interviene la gaviota en el control de esta plaga, que se aduce como causa del recrudescimiento de las invasiones de 'tucura', la emigración de buena parte de las gaviotas de la provincia citada, a raíz del desagotamiento de terrenos bajos y lagunas donde habitaban dichas aves. El 'bicho moro' (*Epicauta adspersa* KLUG) se alimenta vorazmente de los huevos, pero desgraciadamente es también dañino para la agricultura. El *Sphex caridei* LIEB. (Himénoptero, Fam. Esfégidos), nueva especie descubierta en el año 1928, paraliza a las 'tucuras' para que sirvan de alimento a sus larvas. En el interior de 'tucuras' muertas se han encontrado nematodos que aún no han sido estudiados, pero se supone con bastante fundamento que pertenecan al género *Hexameris*. Han sido hallados también algunos sarcófagos parásitos de las 'tucuras', ellos son: *Opsophyto arteagai* BLNCHD. y *Sarcophaga-lopsis trigonophlymi* BLNCHD., y ciertos mántidos, pero ninguno de ellos puede controlar eficazmente al acridio.

## Orden TISANOPTEROS

### Generalidades

A pesar de que el Orden de los Tisanópteros reúne insectos de tamaño muy pequeño, que pasan inadvertidos para la gran mayoría de los agricultores, no por eso dejan de causar daños que pueden traducirse a veces en grandes pérdidas, ya sea por el desmejoramiento de ciertos frutos o plantas ornamentales o por la disminución de los rendimientos de algunas especies hortícolas.

Estos insectos fueron descritos por primera vez por DE GEER (1744) bajo el nombre de *Physapus*; LINNEO (1758), ignorando ese nombre, creó el género *Thrips* que ubicó en el Orden de los Hemípteros. Posteriormente, C. DUMERIL (1806) los llamó Vesitarsos (*Vesitarses*) o Fisápodos (*Physapodes*) (del gr.: *physis*, tumor, ampolla; *pous*, pic), esta denominación se debe posiblemente a la circunstancia de que llevan en sus patas (último artículo del tarso) un arolio vesiculiforme y retráctil que actúa como órgano de adhesión. Finalmente A. H. HALIDAY (1836) creó la designación de Tisanópteros (*Thysanoptera*), elevándolos al rango de Orden; el término Tisanópteros significa etimológicamente *alas con flecos*, pues por lo general, sus representantes tienen las alas ornadas con franjas de largas cerdas.

### Morfología externa

Son insectos muy pequeños, dentro del Orden, los más grandes alcanzan a tener 6 mm. desde la cabeza hasta el extremo abdominal. Las especies dañinas que estudiaremos oscilan entre

34-38  
175-178/10  
190-191  
569  
576-577

1 y 2 mm., siendo necesario usar entonces para su reconocimiento, por lo menos una lente de bolsillo. En el país no existen las especies gigantes de 5 a 6 mm. Los adultos son de color blanco, amarillento, pardo claro, pardo oscuro y negro; las larvas son amarillentas y rojas.

La forma de estos hexápodos es más o menos cilíndrica, ventruda y alargada en los dos sexos, a veces achatada en sentido dorsoventral; son esbeltos. En algunos tisanópteros la hembra está provista de terebra o taladro, que constituye un ovipositor potente, capaz de encastrar los huevos dentro de los tejidos vegetales. En otros casos, la hembra está desprovista de ese órgano, teniendo entonces el décimo segmento abdominal o anal alargado en forma de un tubo, que sólo sirve para depositar los huevos adheridos a la superficie de las plantas. La presencia o ausencia de ovipositor es de suma importancia sistemática, pues permite dividir a los tisanópteros en dos subórdenes: Terebrantes y Tubulíferos, según estén provistos de terebra o carezcan de ella. Se excluirán del texto a los Tubulíferos, por no tener representantes dañinos; suelen vivir entre los restos de corteza muerta o entre los hongos. Nos referiremos en adelante solamente a los Terebrantes.

Las alas son características, tienen una forma que recuerda la hoja de un sable, terminadas en punta o con las extremidades redondeadas; pudiendo ser rectas o más o menos combadas, tanto las del primero como las del segundo par, siendo las de aquél más grandes que las de éste. En los Terebrantes las alas llevan sólo dos surcos muy tenues (nervaduras simples) en sentido longitudinal y casi paralelas; nunca existen nervaduras transversales ni celdillas. Tienen flecos muy delicados e insertos en los bordes de las alas, pudiéndolos llevar en todo o en parte del borde alar, según las especies; también son caracteres sistemáticos su longitud y la distancia que guardan entre sí. Pero un carácter de primer orden para la diferenciación de las especies es la presencia en las alas de unas espinas, más cortas que los flecos y que según su colocación son de dos categorías: unas se hallan en el borde anterior alar, y otras en las dos nervaduras de que se ha hablado. El número y disposición de estas espinas debe tenerse muy en cuenta en sistemática. Los flecos pueden faltar en algunos tisanópteros o ser muy cortos, poco más largos

que las espinas. Como excepción existen especies ápteras, pero en el país no se conocen representantes.

El aparato bucal es diferente al de los insectos pertenecientes a otros órdenes; está dispuesto para roer la superficie de los diversos órganos vegetales que atacan, provocando la exudación de líquidos que después absorben; es un término medio entre masticador y chupador.

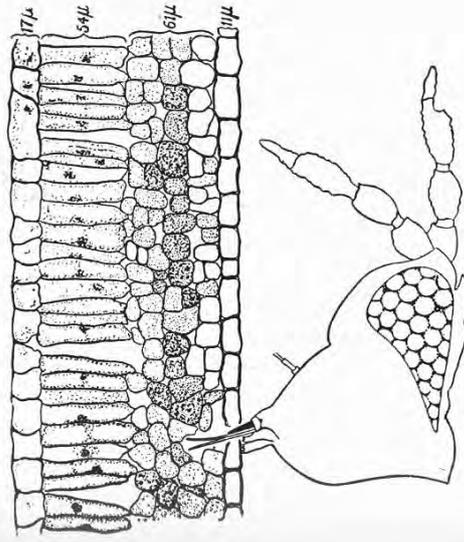


Fig. 52. — Diagrama de la cabeza de un trips chupando una hoja (para mostrar el tamaño de la misma en relación con los tejidos de la hoja y hasta donde penetran las piezas bucales). (De WARDLE y SIMPSON según COSTA LIMA.)

Las antenas también son de importancia sistemática; tanto es así, que se establece la división de los Terebrantes en dos superfamilias, en base al número de sus artejos: la de los Aeolo-tripoides, con nueve artículos en las antenas y cuyo estudio se excluye por tener muy pocos representantes realmente dañinos en el país<sup>1</sup>; y la de los Tripoides, con 6 a 8 artejos, sin embargo, algunas pocas especies de esta superfamilia tienen de 9 a 10 artículos, pero la mayoría consta de 8 (6 principales y

<sup>1</sup> Ha sido citada la especie *Aeolothrips fasciatipennis* BLANCHD., que causa daños en los alfalfares de Río Negro.

que luego viven reunidas en las hojas en colonias. Las larvas de primera y segunda muda tienen el cuerpo desprovisto de pterotecas (alas rudimentarias), pero su forma ya es similar a la del adulto. Los ojos de las larvas son de color rubí subido, mientras que en el adulto son blancuzcos. Las pterotecas aparecen recién en el estadio proninifal (anterior a la primera muda ninfal), y las alas en su interior adquieren sólo su mayor tamaño al finalizar el estado ninfal.

El estado larval se cumple más o menos en 8 ó 10 días y el estado ninfal requiere de 12 a 15 días; entonces el ciclo biológico completo de este insecto tarda en cumplirse de 24 a 30 días.

El clima influye sobre el número de generaciones en forma tal, que en climas relativamente fríos sólo se encuentra en plantas de invernáculo, donde alcanza a tener hasta 12 generaciones por año; pero si vive al exterior, como sucede en climas templados, disminuye el número de generaciones porque durante la estación invernal los adultos se hallan más o menos paralizados hasta que se inicia la primavera.

#### **Daños**

Comparando los daños causados por esta especie con los provocados por los trips de los citrus y del gladiolo, aquellos son relativamente insignificantes.

Las hojas son atacadas por la parte del envés y con sus roaduras y picaduras ocasionan una virazón en el color verde natural a un color plomizo, más o menos ceniciento o plateado, de suerte que se puede apreciar desde lejos el ataque intenso de una planta; puede producirse una defoliación marcada.

Muchas veces en ausencia de los trips se puede tener la seguridad de hallarse ante un ataque de estos diminutos parásitos si se observan unas manchitas como puntos negros, que son las deyecciones secas de los tres estados del desarrollo de estos insectos.

Estos organismos perjudican entonces a las plantas que atacan, en dos formas: a) causándoles un serio agotamiento por la alimentación de miles de trips, dando origen a una disminución en el crecimiento y, en ataques graves, hasta la muerte; b) destruyendo la belleza de las plantas ornamentales por un descolorido y una defoliación más o menos intensa.

### ***Hercotrips fasciatus* (PERG.)**

#### **Generalidades**

Este trips es exótico y tiene bastante importancia en nuestro país; es conocido vulgarmente por el nombre de 'trips de los porotos' o, como se le dice en Chile, 'trips de los frijoles'. Además de los porotos y habas, las especies vegetales por él parasitadas son muy numerosas (remolacha, lechuga, tomatera, arveja, alfalfa, algodonero, etc.).

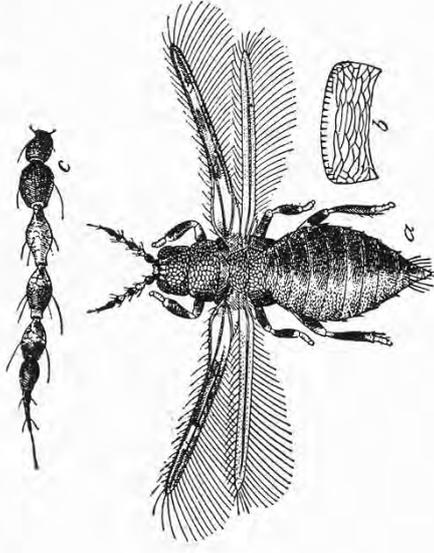


Fig. 55. — *Hercotrips fasciatus*; a, adulto; b, cara ventral de un segmento abdominal; c, antena. (De RUSSELL según QUAYLE.)

tadas son muy numerosas (remolacha, lechuga, tomatera, arveja, alfalfa, algodonero, etc.).

#### **Descripción y biología**

Tiene alrededor de 1 mm. de largo sin contar la terebra, y es de color pardusco más o menos oscuro.

La hembra encastra los huevos en los tejidos tiernos, en el pecíolo o en ambas caras de las hojas, el número de huevos puede variar, según estudios realizados, entre 20 y 134; a los 3 a 8 días, según la temperatura, salen las larvas que comienzan a roer la superficie de las hojas. Tienen una muda larval aérea, ali-

mentándose y creciendo continuamente; luego migran al suelo, donde se entierran a una profundidad que depende de la estructura de aquél y que oscila entre 5 y 15 cm. y a veces más. Se opera una segunda muda larval y se transforman en preñifas de forma de huso, de 1 mm. y muy parecidas al adulto. Los períodos preñifal y ninfal los transcurren en una camarita y llegados a adultos se dirigen a la superficie y reinician el ciclo. El

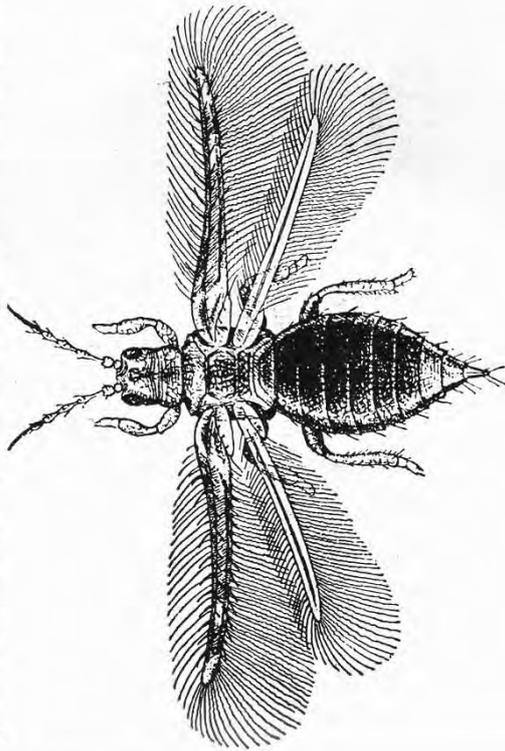


Fig. 56. — *Hercothrips femoralis*. (De BAILEY.)

desarrollo dura entre 15 y 18 o más días, variando según el clima; en los lugares fríos se alarga mucho. Tiene varias generaciones anuales, en los lugares cálidos hasta 7, y BAILEY ha señalado 11 en California.

#### **Daños**

Este trips causa la caída de las hojas en los ataques fuertes, y a esto sucede la muerte de las plantas. En ataques menos graves los perjuicios no son tan elevados, se produce una clorosis de los órganos atacados. En regiones secas y en años secos consituye una plaga muy importante, en cambio, en épocas lluviosas su presencia no se hace notar.

fueran atacadas también; en las muy pequeñas, menores de 2 cm. de diámetro, los trips hacen roeduras microscópicas que si bien cuando son recientes no son visibles, con el crecimiento posterior del fruto se van agrandando hasta hacerse perfectamente visibles, observándose entonces que el color natural de la fruta (naranja, mandarina, pomela, etc.) ha desaparecido, adquiriendo la superficie róda un color oscuro y notándose excavada con respecto a las partes sanas, después de la cicatrización<sup>1</sup>. Las roeduras suelen adoptar formas circulares y otras veces son irregulares.

El valor de las frutas atacadas disminuye como consecuencia del feo aspecto de la cáscara. Las hojas también son lesionadas, con roeduras en el sentido longitudinal del característico color ceniciento; en ese lugar ya no se produce la fotosíntesis. Las flores atacadas abortan. Cuando las frutas llegan a tener la mitad del tamaño normal, los trips emigran a otras frutas más pequeñas que siempre se encuentran en los Citrus.

Hasta hace poco tiempo se restaba importancia a esta plaga, al punto de que llegaban frutas a los mercados con la superficie cubierta de cicatrices en su totalidad. Actualmente, en algunas zonas citrícolas de Misiones se combate a los trips para evitar el descarte de frutas como las pomelos, que han comenzado a exportarse.

#### **Frankliniella paucispinosa (MOULT.)**

#### **Generalidades**

Este trips parece ser originario de Sud América; fué descrito en el año 1933 y hace unos ocho años fué hallado en Santa Fe parasitando lechuga, que según parece, es uno de sus huéspedes predilectos; también ha sido señalado en tomatera y *Calendula* sp.

1 Estas lesiones pueden ser confundidas con otras provocadas por ácaros, los que también roen la fruta cuando pequeña; pero las roeduras de estos organismos tienen unas escamitas que se desprenden cuando se pasa el dedo por ellas, mientras que las de los trips son lisas. Asimismo, pueden ser confundidas con las cicatrices que se forman por el desprendimiento de suberizaciones determinadas por la 'sarna de los citrus', pudiéndose diferenciar porque, mientras las cicatrices de los trips son algo hundidas, las de la 'sarna' son elevadas.

### Descripción y biología

Es un insecto pequeño; la hembra tiene poco más de 1 mm. de largo, el macho es aun más chico; es de un color amarillo claro en la cabeza, se va oscureciendo hacia la parte posterior y en el extremo abdominal es de color pardusco; las patas son gris amarillentas y las alas pardo claras. El macho tiene el abdomen más amarillento.

En lo que se refiere a su biología, muy poco es lo que se

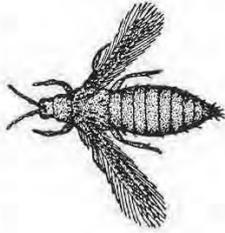


Fig. 57. — *Frankliniella paucispinosa*. (De LIZAR y TRILLES.)

conoce, pues aun no ha sido bien estudiada, pero es de suponer que ha de ser semejante a la de los otros trips.

Según FAWCETT, de la Estación Experimental Agrícola de Tucumán, este trips es transmisor de los virus que causan la 'peste negra de la tomatera' (acartuchamiento de las hojas) el 'corcovo del tabaco' (en tomate) y el 'polvillo del tabaco'.

### Taeniothrips inconsequens (ÜZEL.)

#### Generalidades

Comúnmente es conocido con el nombre de 'trips del peral', aunque también ataca muchos otros frutales, entre ellos almenadro, damasco, duraznero, etc. Tiene como sinónimos los nombres de *Euthrips pyri* y *Thrips pyri*. Fué descrito en los Estados Unidos por ÜZEL, encontrándose aquí por primera vez en la localidad de Ituzaingó (Pcia. de Buenos Aires) en 1921; pero aun no ha llegado a tener verdadera importancia. Se caracteriza

porque parte de su ciclo biológico, el final del estado larval y todo el ninfal, lo transcurre enterrado en el suelo (de 10 1/2 a 11 meses), teniendo tan sólo un mes o mes y medio de vida aérea.

### Ciclo biológico

Los adultos aparecen desde mediados de septiembre hasta fines de octubre, coincidiendo con la época de floración, en que

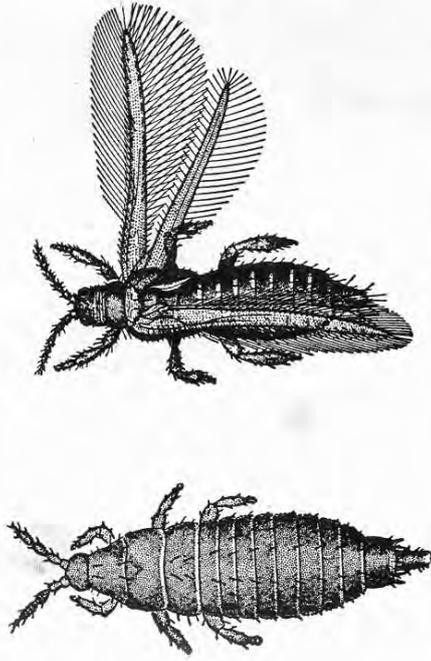


Fig. 58. — *Taeniothrips inconsequens*. Ninfia y adulto. (De ESSIG.)

el frutal tiene yemas, hojas y brotes jóvenes. La hembra deposita los huevos en estos tejidos tiernos, donde parece que hace una incisión con el aparato bucal para colocarlos en su interior. Las larvitas hacen su aparición a los 7 a 8 días y aprovechan todos los pliegues y anfractuosidades de las partes tiernas del vegetal para esconderse, lo que dificulta su destrucción. A la tercera semana del nacimiento (más o menos 21 días), la larva llega a alcanzar su máximo desarrollo y se deja caer al suelo, donde se entierra a una profundidad que oscila entre 15 y 30 cm., según el grado de consistencia del mismo. Esto ocurre desde mediados a fines de noviembre, cuando los frutales ya suelen hallarse desprovistos de flores y brotes tiernos. La larva se fabrica una camarita, al despojarse de la piel de la segunda muda larval, llamándose entonces *larva invernante*, pues permanece in-

**Descripción y biología**

Al estado adulto es de un color que oscila entre el amarillo y el pardo amarillento; tiene apenas 1 mm. de largo. La hembra deposita los huevos (término medio, 60) encastrados en las hojas y a los 5 ó 6 días nacen las larvas de color amarillo, color que luego vira al verde cuando aquéllas comienzan a alimentarse, a

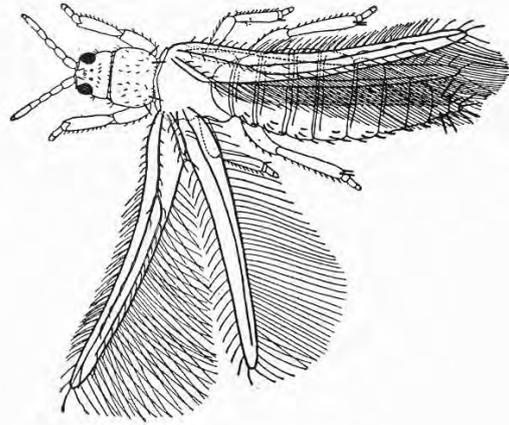


Fig. 60. — *Thrips tabaci*. (De METCALF y FLINT.)

causa de la clorofila de los jugos que absorben y que se les nota por transparencia. Esta coloración verdosa es intensa cuando atacan a la cebolla, que es una planta muy clorofílica. Se observan las deyecciones como puntos negros y la alteración característica del colorido en las hojas de las plantas atacadas. Luego de que en las larvas se han operado dos mudas, se entierran en el suelo, según algunos autores, para transcurrir allí el estado ninfal y subir a la superficie cuando han llegado al estado adulto; según otros, pasarían la ninfa en la superficie; probablemente se cumpla en los dos sitios. La ninfa es de color amarillento y algo menor en tamaño que la larva de segunda muda; el estado ninfal dura de 3 a 5 días. El ciclo completo sería de 15 días, pero

***Thrips tabaci* (LIND.)**

**Generalidades**

Se le llama vulgarmente 'trips de la cebolla' por ser ésta la planta de su preferencia; no obstante, son numerosas las plantas atacadas, conociéndose en la actualidad más de 50 especies hor-

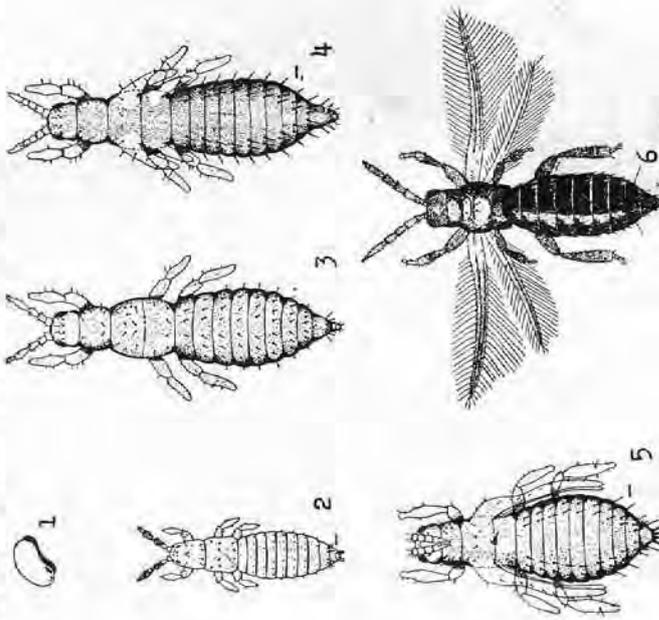


Fig. 59. — Desarrollo del trips del gladiolo: 1, huevo; 2, primer estadio larval; 3, segundo estadio larval; 4, ninfa; 5, ninfa; 6, adulto. (De BAILEY.)

ricolas (arveja, ajo, melón, nabo, coliflor, etc.), frutales, industriales, de ornato y hasta silvestres, dañadas por el *Thrips tabaci*.

El nombre de *Thrips alli*, por el cual antes se le conocía. ha pasado ahora a la categoría de sinónimo. Por haber sido hallado primitivamente en plantas de tabaco, se le dió el nombre específico que lleva.

primeras aplicaciones matan grandes cantidades de trips, impidiendo así que las nuevas hojas que van a formarse se acartuchen. En estas pulverizaciones es donde más se recomienda el agregado de jabón potásico, o mejor aún kerosene, los cuales por su gran poder humectante pueden penetrar en todos los resquicios donde se ocultan los trips. Para las ninfas se aconseja la remoción del suelo.

El 'trips del gladiolo' (*Taeniothrips simplex*) es de destrucción muy difícil. El uso de las fórmulas anteriores no proporciona ningún resultado práctico. El Departamento de Zoología Agrícola del Ministerio de Agricultura, aconseja:

- a) Practicar la escisión de los bulbos en seguida después de levantados del suelo, cuidando de que los trips de las hojas no caigan sobre los bulbos.
- b) Conservar los bulbos durante el invierno, 3 ó 4 semanas acondicionados con naftalina en escamas, a razón de 25 a 30 gr. por cada 100 bulbos. Antes de que termine el período invernal, limpiar los bulbos y luego desinfectarlos sumergiéndolos durante 4 horas en una solución de bicloruro de mercurio al 1 o/oo. Secarlos bien o sembrarlos en seguida. También desinfectar los bulbos en lugares confinados con gases de paradiclorobenceno o naftalina.
- c) Pulverizar las plantas una vez por semana, desde que tengan una altura de 1 a 15 cm. hasta que aparezcan las espigas, con la fórmula siguiente:
 

Tártaro emético .....	1,8144 kilogramos
Azúcar negra .....	7,2576 "
Agua .....	378,5 litros
- d) Desinfección de las plantas bajo carpas especiales, largas y bajas, por medio del gas cianhídrico.
- e) Destrucción de las malezas y residuos de las plantas atacadas, y cambiar el sitio de los cultivos de un año para otro, siempre que sea posible.
- f) Evitar por medio de siembras tempranas o tardías, la floración en noviembre o diciembre, que son los meses de las invasiones más intensas.

3.

Las pulverizaciones deben repetirse para combatir todas las larvas que vayan naciendo de los huevos, los cuales lógicamente no se pueden destruir por estar encastrados en los tejidos. Para los Citrus son necesarias tres pulverizaciones: "1) Cuando esté por terminarse la floración; 2) 15 días después de la primera; 3) 30 días después de la segunda. La última pulverización debe ser realizada antes de que la fruta adquiera la mitad del tamaño. A veces puede ser conveniente aplicar una cuarta pulverización en febrero y marzo, pero si los tratamientos anteriores han sido bien aplicados, esta pulverización puede suprimirse.

Es importante mantener los cultivos libres de malezas, porque los trips se procrean abundantemente en las inflorescencias y hojas tiernas de un sinnúmero de yuyos y, por consiguiente, la presencia de éstos contribuye enormemente a la propagación y difusión de esta plaga."<sup>1</sup>

Dan también buenos resultados los riegos, pues, como ya hemos visto, la humedad es muy perjudicial para los trips; pero sólo pueden practicarse en cultivos intensivos. Es eficaz asimismo, el empleo de fertilizantes que fortalecen y vigorizan las plantas.

Para aquellos trips que transcurren el estado ninfal enterrados en el suelo, se recomiendan a más de los tratamientos aéreos ya indicados, tratamientos subterráneos, que consisten en la remoción del suelo en la superficie abarcada por la proyección de la copa (o aun algo más si es posible), hasta una profundidad de 30 cm. y efectuar un pisoteo luego, para destruir las larvas y ninfas. Cuando los suelos son sueltos la remoción debe hacerse a mayor profundidad.

2. Contra el 'trips del pera' (*Taeniothrips inconsequens*) se recomiendan las pulverizaciones con los insecticidas anteriores, pero deben ser repetidas cada 8 a 10 días, a partir del momento en que se hinchan las venas. Las

<sup>1</sup> El texto entrecuillado ha sido copiado de la Circular N° 8 del Ministerio de Agricultura de la Nación.

Una última recomendación (y es para todos los trips): se deben proteger y en lo posible favorecer la multiplicación de los enemigos naturales de los trips; las larvas de *Chrysopa*, las 'vaquitas' (Coccinélidos) y otros enemigos que devoran grandes cantidades de trips."

4. Contra el 'trips de la lechuga' (*Frankliniella paucispinosa*) se recomiendan los riegos, que pueden contribuir a la disminución del ataque de este insecto. Se preconizan también las pulverizaciones con insecticidas de contacto, pero hay que tener en cuenta que la hortaliza parasitada por este trips se consume cruda, y por consiguiente debe evitarse el empleo de productos que sean tóxicos para el hombre o que incorporen malos gustos u olores a aquélla. La rotenona puede utilizarse; no ofrece ninguno de estos inconvenientes.

## Orden MANTODEOS

### Generalidades y morfología externa

Este Orden agrupa insectos bastante grandes, ágiles y de formas esbeltas, pero malos voladores. Poseen aparato bucal masticador; las antenas están compuestas de numerosos artículos, casi iguales entre sí; el protórax siempre alargado y libre en el movimiento, y las alas por lo general bien desarrolladas, las anteriores mayormente quitinizadas. El primer par de patas es muy robusto, estando la tibia provista de espinas en su margen anterior, que junto con el primer artículo del tarso, forman un órgano prensil; las patas medianas y las posteriores son delgadas y esbeltas y sirven para la locomoción, son ambulatorias.

Los mantodeos son insectos de metamorfosis incompleta (paurometábolos).

COSYA LIMA ha dicho de estos hexápodos, lo siguiente: "Algunas especies de este Orden ofrecen casos extraordinarios de homocromía o de mimetismo, es decir, de adaptación al medio en que viven, por el color, la forma o también por el parecido a veces perfecto con especies de otros órdenes."

### Clasificación

Casi todas las especies que agrupa la única familia que posee este Orden: Mántidos (*Mantidae*), son benéficas, ya que se alimentan vorazmente de pulgones y otros insectos pequeños; y es por tal motivo que el agricultor debe protegerlas impidiendo su destrucción. Se les conoce comúnmente con los nombres de 'mamboretá' y 'tata dios'; esta última denominación es atribuida

a la posición que toman durante el reposo y que recuerda a una persona en actitud de orar. Las especies más importantes en nuestro país, son: *Cotopteryx gracilis*, *Cotopteryx gayi*, *Cotopteryx argentina* y *Stagmatoptera hyaloptera*.

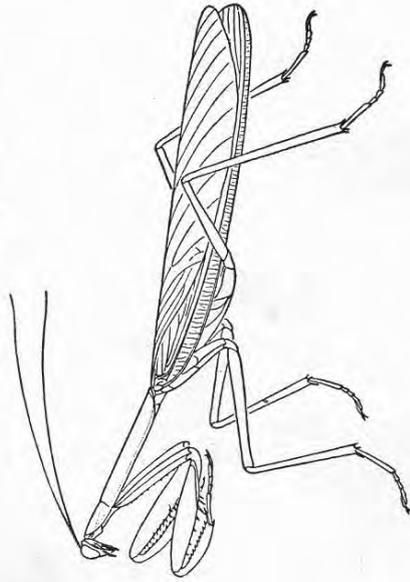


Fig. 61. — Mántido en posición natural de caza. (De Essig.)

### Familia MANTIDOS

#### *Cotopteryx gracilis* G. Tos.

Tiene este insecto una longitud de unos 6 cm. y los tégmenes de color celeste claro; el color general es verde amarillento, confundiendo con el follaje. Eminentemente zoófago, posee piezas bucales robustas y para cazar los insectos de que se alimenta, se oculta entre las hierbas y para cazar las largas patas raptoras extendidas y completamente inmóvil. Cuando se acerca un insecto lo coge, lo sujeta sólidamente entre las tibias de sus patas y en el mismo lugar lo devora.

La hembra después de fecundada, dando una muestra de la excesiva ferocidad de estos insectos, sacrifica al macho. Comienza luego la postura, depositando los huevos en el interior de una cápsula u ooteca, previamente formada por sustancias que segrega y que se solidifican en contacto con el aire. Estas cápsulas se hallan adheridas a las piedras o trozos de madera. Las formas jóvenes son similares a los adultos.

#### *Cotopteryx gayi* (BLANCHD.)

Esta especie es muy semejante a la anterior, variando tan sólo la tonalidad de las alas, que son algo más oscuras.

#### *Cotopteryx argentina* (BURM.)

Este mántido tiene una longitud de 7 cm. aproximadamente y se caracteriza por presentar los tégmenes muy cortos, de tan sólo 10 a 12 mm. de largo

#### *Stagmatoptera hyaloptera* (PERTY)

Esta especie se diferencia de las demás por tener los tégmenes de color verde con una mancha circular blanca, rodeada por un aro pardo oscuro. Tiene unos 5.5 cm. de largo.

Exceptuando el tamaño y las características alares, como ya hemos visto, todo lo mencionado para la primera especie puede señalarse para las últimas.

en el maderamen de las construcciones. Es corriente observar a las 'hormigas blancas' en los troncos de los árboles viejos, cuya parte leñosa es pulverizada y comida por ellas; para penetrar aprovechan las heridas y grietas de la corteza, labrando luego extensas galerías en su interior. A veces, colonias numerosas anidan en varios árboles, pasando de uno a otro por galerías

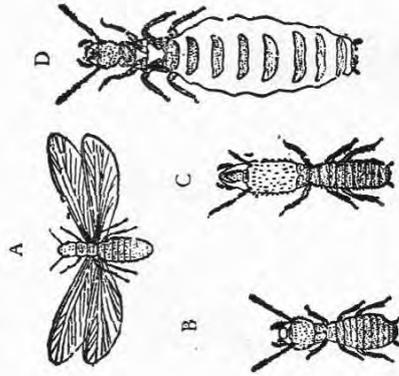


Fig. 62. — Polimorfismo de los termitidos: A, macho; B, obrero; C, soldado; D, hembra llena o reina, con el abdomen dilatado por los huevos. (De PERRIER.)

subterráneas. Si bien estas 'hormigas' son parecidas a las comu- nes, huyen en cambio de la luz y exigen ambientes húmedos para su vida.

Los 'termitos' vuelan, durante el verano, en grandes canti- dades alrededor de las luces, por una tendencia natural que les obliga a proceder así. Pierden las alas, y los machos y las hem- bras se unen, construyendo luego una galería inicial que será el habitat de la nueva colonia originada por la postura de la hembra.

#### **Daños**

Estos insectos se alimentan de maderas muertas, pero exis- ten algunas especies que perjudican las plantas vivas, atacando las raíces, excavando los tallos y provocando en ciertos casos la muerte de aquéllas.

## **Orden ISOPTEROS**

### **Generalidades y morfología externa**

Son insectos más bien pequeños, de vuelo limitado, muy dañinos y por tal motivo muy conocidos. La cabeza es libre, bastante móvil y de tamaño variable; los ojos son facetados y se encuentran en las formas aladas, ya que en las formas ápteras, en caso de tenerlos, están atrofiados. Tienen ocelos, antenas mo- niliformes y aparato bucal masticador. Son de tórax achatado, abdomen relativamente grande y poseen en el noveno esternito un par de estiletes diminutos, que no están presentes en las hembras aladas. Son, además, de metamorfosis incompleta (pau- rometábolos): las alas, que adquieren pronto, van agrandándose a través de cada muda. Las cuatro alas son semejantes, mem- branosas, blandas y recorridas por nervaduras poco diferen- ciadas.

Del mismo modo que las hormigas comunes (Himenópte- ros), los 'termitos' u 'hormigas blancas', como vulgarmente se les llama, ofrecen un notable polimorfismo. Cada colonia consta de un macho (Fig. 62 A) y una hembra (D), alados cuando jóvenes y encargados exclusivamente de la reproducción, y un número considerable de obreros (B) y soldados (C), ápteros, con los órganos de reproducción atrofiados, que mantienen y defienden el nido.

### **Costumbres**

Viven formando colonias y en nidos llamados 'termi- teros', que algunas especies construyen en los árboles, otras en el suelo, formando montículos de tierra, y otras, en fin,

Por la circunstancia antedicha de construir, algunos 'termites', sus nidos en la madera, causan grandes daños a las construcciones de ese material.

Acerca de la importancia económica de estos insectos, COSTA LIMA ha dicho lo siguiente: "Si los 'termites' constituyen uno de los mayores flagelos en las regiones tropicales y subtropicales, desempeñan, en cambio, un papel saliente y hasta cierto punto útil en la economía de la naturaleza. Quiero referirme a la acción agrológica de estos insectos, retirando de la superficie del suelo los detritos vegetales, disgregándolos y descomponiendo la materia orgánica para la construcción de los nidos. Todavía, para ciertos autores, aun desde este punto de vista los 'termites' son perjudiciales, principalmente porque impiden la descomposición de aquellos detritos, fijándolos en combinaciones no susceptibles de ser transformadas por los microorganismos del suelo."

### Clasificación

Este orden reúne, según LICHT (1935), cinco familias, de las cuales sólo dos, la de los Rinotermitidos (*Rhinotermitidae*) y la de los Termitidos (*Termitidae*) agrupan la casi totalidad de las especies dañinas. La primera reúne a los 'termites' más perjudiciales, ya que causan grandes daños a las construcciones y a los árboles, pertenecen a los géneros *Coptotermes* y *Heterotermes*. La segunda agrupa especies que construyen sus nidos en el suelo y que son representantes, sobre todo, de los géneros *Termes* y *Entermes*.

### Procedimientos de lucha

"Deben destruirse todos los nidos que se encuentren tanto en los troncos de plantas cultivadas como en las raíces o troncos de los árboles silvestres, o también de las especies cuyas galerías cubiertas suben del suelo. Esa destrucción se efectúa mediante inyecciones con sulfuro de carbono o derramándolo en el interior de orificios que lleguen al nido; la cantidad que se usará en cada caso depende del tamaño de la cavidad labrada por las 'hormigas', siendo por lo general suficiente de 2 a 10 gramos. Una vez inyectado, se tapa la entrada del nido por medio de lonas o papel

alquitranado para impedir la pérdida de los vapores insecticidas. Conviene examinar los troncos de todas las plantas viejas para cubrir sus heridas y cavidades con mastic, cemento o alquitrán, para evitar nuevas invasiones. Los hormigueros que suben del suelo se destruyen haciendo varios agujeros con un palo agudo y echando en cada uno de éstos unas pocas cucharadas de sulfuro de carbono o polvo de cianuro de calcio, cubriendo los agujeros con tierra, acto continuo."<sup>1</sup>

Se aconseja, cuando los 'termites' se encuentran en el maderamen de las construcciones, localizar el nido, destruirlo con el procedimiento arriba indicado y luego alquitranar o creosotar la madera, aunque, si fuese posible, es preferible reemplazar la pieza atacada. Para evitar el ataque de las 'hormigas blancas', se recomienda creosotar, o embeber de sustancias protectoras semejantes, la madera destinada a las construcciones.

En los lugares donde es frecuente el ataque de los 'termites', es aconsejable el empleo en las construcciones, de maderas resistentes a ellos, entre las que merecen citarse: *Astronium* (varias especies), *Aspidosperma polynuron*, *Cedrella* (todas las especies), etc.

Pueden combatirse también estos insectos, incorporando en los materiales atacados, por orificios que lleguen a la colonia, insecticidas en polvo, entre los que se recomiendan los arsenicales (arsénico blanco y arsenito de sodio) y los fluosilicatos (de sodio y de bario); la eficacia de este método reside en el hábito que tienen los 'termites' de comer las deyecciones y la-merse mutuamente.

<sup>1</sup> La parte del texto entrecuadrado ha sido copiada de la Circular N° 815 del Ministerio de Agricultura de la Nación.

### Daños

Los rincotos fitófagos, que son los que mayormente interesan al agricultor, son dañinos por varias causas: directamente. originan daños por la acción perforante de sus mandíbulas y machilas en los tejidos vegetales; al picar, inyectan cierta cantidad de un líquido de acción química variable en su intensidad, desde irritante hasta nociva; son también portadores, en ocasiones, de virus y bacterias que inoculan a los vegetales; y por último, resultan dañinos por la extracción que efectúan de los jugos elaborados por las plantas.

### Procedimientos de lucha

Los rincotos tienen una cantidad apreciable de enemigos naturales, entre los que el hombre puede seleccionar los más activos, para utilizarlos en la lucha biológica racional. Los métodos más importantes de combate, además del anterior, comprenden las prácticas culturales y los tratamientos mecánicos y químicos, prefiriéndose entre estos últimos, los productos que actúan por contacto.

### Clasificación

Para la sistemática antigua no existía la Subclase Rincotos, de posterior creación; se consideraba entonces el Orden Hemipteros, que se dividía en dos subórdenes, Heterópteros y Homópteros. Aun hoy, hay autores que aceptan esta clasificación, pero en general se admite el paso de las especies del suborden Heterópteros al Orden Hemipteros y las del suborden Homópteros, al Orden del mismo nombre, para formar estos dos modernos órdenes la Subclase Rincotos.

Los caracteres diferenciales de estos dos órdenes son los siguientes:

1. Rostro originándose en la frente o parte superior de la cabeza; alas anteriores dispuestas horizontalmente sobre el abdomen y casi siempre coriáceas en su porción basal y membranosas en la apical (hemielítrios) . . .

HEMIPTEROS.

## Subclase de los RINCOTOS <sup>1</sup>

### Generalidades

Con el nombre de Rincotos (del gr.: *rhyunchos*, pico o trompa) se designa a un gran grupo de insectos caracterizados por tener el rostro muy desarrollado.

Para tener una idea de la gran importancia de la Subclase de los Rincotos, basta con recordar algunos de sus representantes, como la 'filoxera de la vid', la 'cochinilla blanca del duraznero', etc., tan conocidos por los enormes daños que han causado; pero la importancia económica de los Rincotos se ve aumentada por el hecho de que cuentan con un gran número de representantes dañinos: pulgones, cochinillas, chinches de las plantas, etc.

### Morfología externa

Los rincotos son insectos terrestres en su mayoría, de talla y forma variadas, y con el aparato bucal picador.

La mayor parte se alimenta de jugos vegetales, pero algunas especies lo hacen de jugos animales. Las antenas son cortas y compuestas de pocos artículos, pudiéndose considerar el número de once como máximo, ya que muy raras veces tienen más. Pertenecen dos pares de alas, que pueden faltar en los casos de degradación parasitaria.

Son por regla general paurometábolos, pero existen casos de hipometabolía (Cicádidos).

<sup>1</sup> Actualmente sólo se consideran dos subclases: la de los Apterigotos y la de los Pterigotos; pero nosotros, para mayor comodidad en nuestro estudio, seguiremos considerando la de los Rincotos.

2. Rostro originándose en el mentón o parte inferior de la cabeza; alas membranosas, tanto las anteriores como las posteriores y generalmente dispuestas sobre el abdomen en forma de techo de dos aguas . . . HOMOPTEROS

## Orden HEMIPTEROS

### Generalidades y morfología externa

Los hemipteros son de talla muy variada, siendo algunos bastantes reducidos en tamaño y otros muy grandes.

La cabeza es libre, característica diferencial con los homópteros, que la tienen muy adherida al tórax; pero a pesar de ser libre es poco móvil. Los ojos están generalmente bien desarrollados y situados en los costados de la cabeza y hacia atrás; muchas veces existen dos ocelos. Las antenas están formadas de muy pocos artejos (3 a 5) y nacen en los costados de la cabeza, frente a los ojos; pueden ser más largas o más cortas que la cabeza; en este último caso suelen hallarse escondidas.

El aparato bucal es picador como en todos los rincotos. El rostro es generalmente largo, y está dirigido hacia atrás, a partir del clipeo, que en los hemipteros se llama tilo (*tylus*), y por la cara inferior de la cabeza y prolongándose hasta el tórax y el abdomen.

El protórax es grande y libre y el pronoto cubre gran parte del mesonoto. El mesotórax tiene un escutelo más o menos grande. Las características de las alas y la inserción rostral han sido ya citadas y diferencian netamente a los hemipteros de los homópteros. Las patas son generalmente ambulatorias, de forma variable y parecidas entre sí, los tarsos generalmente con tres artículos (trímeros), raramente reducidos a dos o a uno. En algunos casos las patas posteriores pueden ser saltadoras; y también estar las anteriores transformadas en raptoras.

En la hembra existe generalmente un par de gonapófisis en los dos últimos segmentos abdominales, formando un ovipositor

más o menos largo. El macho tiene dos estilos de forma variada y un pene de estructura complicada.

### Metamorfosis

Los hemípteros son por lo general paurometábolos, es decir, de metamorfosis incompleta, con pseudoninfa móvil. Son ovíparos y tienen huevos provistos de un corion resistente y de estructura variada.

### Daños

Además de los daños comunes a todos los rincotos, estos insectos están provistos de glándulas que segregan sustancias odoríferas, que también son transmitidas a las plantas parasitadas, lo que es perjudicial cuando se trata de vegetales que se consumen al estado fresco, por ejemplo en forma de ensalada.

### Clasificación

Los hemípteros se dividen en dos grandes subordenes, Gimnoceratos y Criptoceratos, de los cuales el segundo carece de interés para la Zoología Agrícola, ya que reúne insectos acuáticos. Así tenemos:

1. Antenas bien visibles, tan o más largas que la cabeza, generalmente libres (en algunas pocas formas las antenas son más cortas y en este caso los ojos y los ocelos están ausentes). Cuerpo provisto de glándulas olorosas. Casi todas las especies terrestres.....<sup>1</sup> GIMNOCERATOS
2. Antenas más cortas que la cabeza y generalmente escondidas en cavidades debajo de los ojos. Cuerpo provisto de glándulas olorosas. Especies acuáticas o hidrófilas .....<sup>2</sup> CRIPTOCERATOS

<sup>1</sup> También llamados Geocorisos (*Geocorizae*) (del gr.: *geo*, tierra; *coris*, chinche).

<sup>2</sup> También llamados Hidrocorisos (*Hydrocorizae*) (del gr.: *hydor*, agua; *coris*, chinche).

ORDEN	SUBORDENES	SUPERFAMILIAS	FAMILIAS	GENEROS Y ESPECIES	
HEMÍPTEROS	Gimnoceratos ( <i>Gymnocerata</i> ) <sup>1</sup>	Escutelleroides ( <i>Scutelleroidae</i> )	Pentatómidos ( <i>Pentatomidae</i> )	<i>Nezara viridula</i> <i>Edessa meditabunda</i> <i>Edessa rufomarginata</i>	
					Corcoideos ( <i>Coreoidea</i> )
	Criptoceratos ( <i>Cryptocerata</i> ) <sup>2</sup>	Ligacoideos ( <i>Lygacoidae</i> )	Tingidoideos ( <i>Tingitoidae</i> )	Pirrocoideos ( <i>Pyrrhocoridae</i> )	<i>Dysdercus</i> spp.  <i>Gargaphia torresi</i> <i>Gargaphia penningtoni</i> <i>Stephanitis pyrioides</i>

### Suborden Gimnoceratos

#### Superfamilia ESCUTELLEROIDEOS

#### Familia PENTATOMÍDOS

Los representantes de la familia de los Pentatómidos ofrecen las siguientes características: cabeza de forma triangular y pequeña en relación al resto del cuerpo, pronoto o primer segmento torácico que llega hasta los ojos (grandes y salientes) y que cubre completamente la cabeza. El mesonoto cubre en parte al pronoto hacia adelante, y hacia atrás se extiende el escudete, que es alargado, y sobrepasa la porción media del animal. Las antenas son largas y están constituidas generalmente por 5 artejos (aparentan ser más); el rostro está formado por 4 artejos.

En nuestro país podemos citar, principalmente, tres especies de esta familia que tienen importancia para nuestro estudio: *Nezara viridula*, *Edessa meditabunda* y *Edessa rufomarginata*.

<sup>1</sup> Del griego *gimnos*: desnudo; *ceras*: cuerno.

<sup>2</sup> Del griego *cryptos*: escondido; *ceras*: cuerno.

**Nezara viridula (L.)**

Este pentatomido es vulgarmente conocido con el nombre de 'chínche verde', por presentar esta coloración tanto ventral como dorsalmente. Existe una variedad de esta especie que se caracteriza por el color, que es semejante al de la esmeralda, de ahí que se le designe con el nombre de *Nezara viridula* var. *smaragdula*.

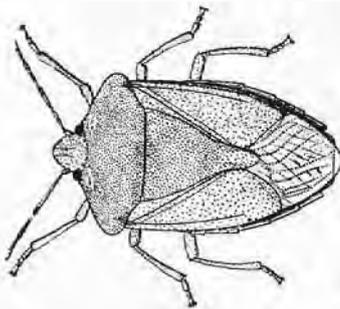


Fig. 63. — *Nezara viridula* (algo aumentada). (De SILVESTRE).

La 'chínche verde' es una especie exótica, cosmopolita y en nuestro país ha sido hallada en todas las latitudes; algunos años abunda extraordinariamente, causando importantes daños a ciertas especies hortícolas, atacando también plantas de ornato aunque en menor grado.

Estos insectos pasan el período invernal al estado de adultos, escondidos y protegidos en refugios naturales. En los meses de octubre y noviembre las hembras y los machos se acoplan. Luego aquéllas se dirigen a las plantas y depositan los huevos (hasta 100 por cada hembra) en las partes tiernas de las mismas. Al cabo de una semana, más o menos, aparecen las larvas que pasan por estadios sucesivos (4 ó 5) y sin dejar de alimentarse llegan al estado adulto al cabo de unos 30 días aproximadamente. En este estado pasan todo el resto del verano. El adulto o imago tiene más o menos de 8 a 12 mm. de largo. El ciclo completo se

cumple en 35 a 40 días y parece que no tienen más que una generación anual. Cuando la alimentación escasea en los lugares donde se encuentran los adultos, éstos emprenden vuelo en busca de un sustento más abundante.

**Edessa mediatubunda (F.) y Edessa rufomarginata (DE GEER)**

Estas especies son conocidas comúnmente en las provincias de Cuyo con los nombres de 'alquiche chico' y 'alquiche grande', respectivamente. El primero es de color verdoso menos intenso



Fig. 64. — *Edessa mediatubunda* (tam. nat.).

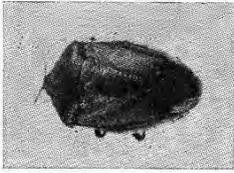


Fig. 65. — *Edessa rufomarginata* (tam. nat.).

que el segundo, con tendencia en algunos casos hacia el amarillo. El 'alquiche grande' (Fig. 65) tiene el dorso verdoso y la parte ventral rojiza, diferenciándose del anterior principalmente por su mayor talla: 15 a 18 mm.; pero el más común de los dos 'alquiches' es el 'chico' (Fig. 64), que además de las solanáceas ataca a las vides, muchas hortalizas, plantas de ornato y aún se le encuentra a veces invadiendo plantaciones frutales; tiene de 10 a 12 mm. de largo. En algunos huéspedes es capaz de producir daños muy serios<sup>1</sup>. El 'alquiche grande' ataca hortalizas y a veces frutales. Ambos tienen preferencia por la papa y en algunos años han causado extraordinarios daños en los papales del Oeste argentino.

<sup>1</sup> En 1898 ocasionó enormes perjuicios en los cultivos de papa de Balcarce. Las zonas invadidas por el 'alquiche' rindieron solamente una tonelada de tubérculos por hectárea, como consecuencia de la acción de su órgano picador, que secó el follaje de las plantas; en las demás zonas, se obtuvo una cosecha de 30.000 kg. por igual superficie.

El ciclo biológico de los alquiches se parece en todas sus fases al de la ya citada *Nezara viridula*; una diferencia es el número de huevos que ponen las hembras de los alquiches, que es menor (30 a 50). También se combaten en la misma forma, como veremos más adelante. Los adultos del género *Edessa* son más resistentes a los insecticidas nicotinados que se emplean para su destrucción, que los de la *Nezara viridula*.

Las larvas de la *Edessa meditabunda* son de color verde o rojizo con dibujos negros en el dorso.

### Superfamilia COREOIDEOS

#### Familia COREIDOS <sup>1</sup>

Se diferencia esta familia de la anterior, por poseer sus representantes 4 artejos en las antenas y en el rostro; el cuerpo angosto y alargado; la cabeza no incluida bajo el pronoto, que tiene por lo menos, más de 2 veces el largo de aquella y el escudete no tan amplio, quedando reducido a un pequeño triángulo. Esta familia cuenta con varias especies dañinas.

#### *Anasa gutifera* BERG y *Acanonicus hahni* (STAL)

Estos coreidos son llamados vulgarmente 'chinchés del zapallo' por encontrárseles casi siempre parasitando a esta cucurbitácea, aunque han sido hallados en otras especies de la misma familia (melones, pepinos y sandías) y en especies de la familia de las Asclepiadáceas.

No obstante ser oriundas del país, no se han hecho estudios detenidos de estas dos chinchés; se sabe que sus biología son semejantes, y que los adultos pasan el invierno escondidos debajo de las tablas o basuras, para luego acoplarse en primavera. La hembra deposita los huevos en el envés de las hojas (14 a 18 generalmente), al mismo tiempo que nacen las plantitas que atacan y no pierde la oportunidad de extraer en seguida la savia de las plantas jóvenes, por medio del órgano picador. Cuando las plantas

<sup>1</sup> A partir de esta familia, las demás han sido extractadas en parte, con agregados y modificaciones, de los *Apuntes de Zoología Agrícola*, por P. MOLINA, Rev. Cen. Agr. 24 (143), Buenos Aires.

tas adquieren mayor desarrollo, resisten mejor a los ataques pero cuando jóvenes se secan con harta frecuencia si las atacan estas chinchés. Parece que las larvas tienen 5 mudas antes de llegar al estado adulto. La hembra deposita los huevos en número no conocido en la cara inferior de las hojas, los que eclosionan en el término de 6 a 15 días. Hay una sola generación anual.

La especie *A. hahni* tiene de 15 a 16 mm. de largo por 5 a 6 de ancho y es de color gris verdoso u oscuro, mientras que la *A. gutifera* tiene de 11 a 14 mm. de largo por 4 a 5 de ancho y es de color amarillento.

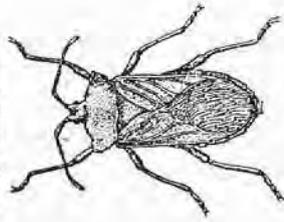


Fig. 66. — *Acanonicus hahni*. (De LIEBER Y TRELLIS).



Fig. 67. — *Athathnasius haematodes*. (Dib. A. DE SAUBIER).

Como no se tienen mayores datos en la literatura argentina, se supone que primitivamente estas chinchés se alimentaban de plantas silvestres, pero posteriormente han preferido las plantas cultivadas a aquéllas.

#### *Phthia picta* (DRU.)

Vulgarmente llamada 'chinché del tomate'; esta especie es de color negrozco, a veces negro perfecto y con dibujos amarillos sobre el pronoto, pero varía mucho en coloración. Es alargada y llega a medir hasta 17 mm. Parasita a varias solanáceas (silvestres y cultivadas) y tiene especial predilección por la tomatera. Se cree que este coreido es el transmisor o vector de un virus que provoca la podredumbre apical de los brotes tiernos de la tomatera.

Se desconoce su ciclo biológico, suponiéndose que sea semejante al de las demás chinches.

La *Plithia lanata* (F.) es una especie no muy conocida y de relativa importancia. El entomólogo J. M. Bosq halló numerosos ejemplares de esta especie en Misiones (Eldorado) en los brotes tiernos y frutos de Citrus.



Fig. 68. — *Plithia picta*.



Fig. 69. — *Leptoglossus impictus*.

#### **Leptoglossus impictus (STAL)**

“Esta plaga está difundida por toda la República tanto en las solanáceas silvestres como en las cultivadas. A veces se halla sobre duraznos, peras, etc., de los cuales extrae el jugo por medio de la trompa larga y robusta del insecto, pero es más común observarla en los papales donde succiona la savia de los tallos. Las plantas atacadas pierden su vigor y si los insectos abundan, llegan a producir la desecación de las hojas.

#### **Descripción y biología**

El insecto adulto tiene de 12 a 14 mm. de largo. Su color es pardo oscuro, con manchas amarillentas en las antenas, las patas posteriores y sobre el dorso; pero se caracteriza sobre todo por la dilatación de las tibiass del tercer par de patas que toman la forma de hojas, característica que hace que se la conozca con el nombre de ‘chinche foliada’. Se le llamó también ‘chinche de la papa’ por atacar especialmente a esta solanácea.

Pasa el invierno en estado de adulto. Con la llegada de la

primavera las hembras depositan los huevos en hileras de 6 a 30 en los tallos y principales nervaduras de las hojas del ‘matotal’, *Grabovskia duplicata*, y otras solanáceas. Los huevos son cilíndricos y de 1,5 mm. de largo. Las larvitas aparecen a la semana; son de color negro y tardan de 25 a 30 días para completar su crecimiento, succionando durante todo este período la savia de las plantas atacadas. En la Provincia de Buenos Aires hay una sola generación por año. Los adultos aparecen a principios de enero y se encuentran las ninfas en abundancia durante este mes y el que sigue.<sup>1</sup>

#### **Athaumastus haemeticus (STAL)**

Llamada vulgarmente ‘chinche roja’ y ‘chinche de los porotos’, es de un color rojo sangre (granate oscuro) y tiene de 15 a 17 mm. de largo por 5 de ancho. Provoca la marchitez de las hojas de las hortalizas. Las formas larvales son de color rojizo, con la patas y extremidades de las antenas oscurecidas. El tamaño del adulto es mayor que el de las otras chinches: 16 a 17 mm. Posee los fémures algo ensanchados y la extremidad apical de las alas anteriores de un tono ahumado y oscuro. Poco se sabe de su ciclo biológico, probablemente similar al de las especies anteriores. Es oriunda de la República Argentina y ha sido hallada parasitando porotos, habas, papas, etc.

#### **Superfamilia LIGAEOIDEOS Familia PIRROCORIDOS**

Los representantes de esta familia tienen 4 artejos en las antenas y también 4 artejos en el rostro. Se diferencian de los pentatómidos y de los coreídos por tener el mesonoto sumamente pequeño y triangular. Los pirrocóridos no exceden, por lo general, del tamaño de 1 cm.

<sup>1</sup> Copiado de la Cir. del Min. Agr. *Principales insectos y enfermedades que atacan el cultivo de la papa*, por E. E. BLANCHARD.

**Dysdercus spp.**

Con esta denominación reunimos a algunas especies pertenecientes a la familia de los Pirrocóridos, que atacan tanto malváceas silvestres como cultivadas y que reciben el nombre vulgar de 'chinchés del algodón' o 'algodoneras'.

En el país se las ha encontrado atacando diversas hortali-  
zas y otras especies vegetales, pero tienen preferencia por los ca-

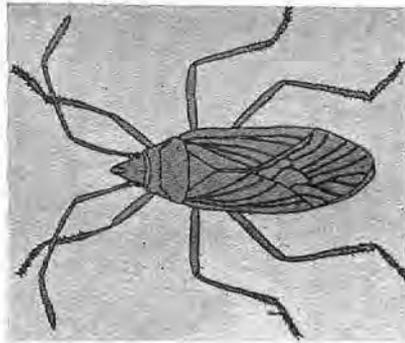


Fig. 70. — *Dysdercus* sp. (De FREINERT).

pullos de algodónero, no habiendo llegado aún a causar daños de importancia. Los adultos tienen de 12 a 15 mm. de largo, los hemiólitros de color castaño claro al castaño oscuro; las larvas son rojas; ambos son hallados en los capullos donde chupan las semillas, las que en caso de ser perforadas dejan escapar aceite, lo que también es perjudicial. De sus ciclos vitales poco o nada se ha escrito aún, pero parecen ser similares a los de las otras chinchés; se sabe que se cumplen en 45 días aproximadamente.

Hasta hace muy poco tiempo se creía que la especie que causaba estos daños era la *Dysdercus ruficollis* (L.), oriunda de la región neotrópica y con un área de distribución muy vasta. El *D. ruficollis* constituye en el Perú una verdadera calamidad,

allí se le conoce con el nombre de 'arrebriado del algodónero'. Este pirrocórido cuando termina con un cultivo de algodónero, desapareciendo éste, migra a plantas silvestres pertenecientes a varias familias, pero sobre todo a la de las Malváceas (ha sido hallado hasta en 'palo borracho'); al aparecer nuevamente los cultivos retorna a ellos. En los Estados Unidos existe un congé-  
nere (*Dysdercus suturellus*) que toma el nombre de 'tintorero del algodón' ('cotton stainer'), por teñir la fibra, causando grandes daños en las regiones algodonerías.

**Procedimientos de lucha**

Los procedimientos de lucha contra los representantes de estas tres familias (Pentatómidos, Coreidos y Pirrocóridos) son similares, dada la semejanza existente en sus costumbres y ciclos biológicos.

Se recomiendan, sobre todo, los métodos preventivos. Después de finalizada la cosecha, en el verano, debe eliminarse completamente el rastrojo, ya que en él los adultos transcurren el invierno. Hay que proceder también a la destrucción de los refugios naturales y de las malezas vecinas. Se recomienda la instalación de refugios artificiales para que los adultos se guarezcan en ellos, destruyéndolos en el invierno. El empleo de plantas trampa, que pueden ser solanáceas, malváceas, cucurbitáceas o crucíferas silvestres, a las que acuden las chinchés para invernar y la destrucción de éstas al acercarse la primavera, dan buenos resultados.

Los métodos destructivos son poco empleados por la constitución coriácea del tegumento de estos insectos. Los insectidas sólo son eficaces contra las dos primeras mudas larvales, que aparecen a mediados de noviembre; aplicándolos más tarde los resultados son nulos, ya que no pueden herir o dañar el tegumento. Por otro lado no deben emplearse insectidas muy concentradas, ya que todas las plantas huéspedes de estas chinchés, la mayor parte hortícolas, son de tejidos tiernos y susceptibles de sufrir daños de consideración.

Contra las formas jóvenes de estos insectos, son eficaces las pulverizaciones con insectidas de contacto, entre las cuales el más recomendable es el extracto fluido de tabaco (40 % de conc.) al 1 o/oo con el agregado de 1 % de jabón potásico.

La única posibilidad de combate contra los adultos, cuando

por alguna causa se ha omitido el tratamiento primaveral, consiste en la recolección de las chinches a mano, durante el fresco de la mañana, cuando se hallan aún algo aletargadas, echándolas luego en un baño de agua y kerosene.

## Superfamilia TINGIDOIDEOS

### Familia TINGITIDOS

Los representantes de esta familia no pueden confundirse con las especies anteriormente mencionadas, pues como se recordará, todas éstas presentan una porción del primer par de alas, membranosa y otra coriácea; mientras que los tingitidos tienen los hemélitros totalmente homogéneos y muy reticulados, no notándose distinción entre el corión y la membrana, lo que constituye una excepción en los hemípteros. Además, los bordes del tórax presentan unas expansiones membranosas, a ambos lados, llamadas aletas torácicas, también reticuladas, y los hemélitros sobresalen mucho del abdomen (Fig. 71), tanto lateralmente como en la parte caudal. Las antenas están formadas por 4 artejos, siendo por lo general el tercero el más largo y el segundo el más corto; terminan casi siempre en una masa que puede llevar pelos más o menos abundantes. Las patas son relativamente largas y tienen tarsos de 2 artículos.

El mismo tórax participa de las redcillas de las alas reticuladas. Estos insectos son pequeños, tienen pocos milímetros de largo y los más gigantes apenas llegan a 7 mm.; poseen varias generaciones anuales. El tegumento de los adultos es poco quitinizado.

### *Gargaphia torresi* (C. L.)

Esta especie, descrita y clasificada en el Brasil, ha sido en muchos casos y hasta hace muy poco, confundida con la *Gargaphia subpilosa* BERG, a la que se asemeja mucho, pero esta última está menos difundida. Comúnmente es llamada 'mosquilla'. Primitivamente se hallaba en las malváceas silvestres, pero luego pasó a las cultivadas, habiéndose adaptado a varias y especialmente a los porotos. Causa daños de consideración en los algo-

donales del Chaco, a los que en el año 1937 perjudicó enormemente.

Tiene al estado adulto sólo 3 mm. de largo, es achatada, de color general negro, con patas amarillentas y aletas torácicas salientes.

Se sitúa en la cara inferior de las hojas de las plantas que ataca, que toman una coloración amarillenta o plateada por la succión de los jugos que el insecto efectúa, y se ven también manchadas con pequeños puntos negros que son los excrementos

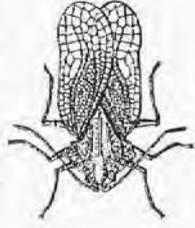


Fig. 71. — *Gargaphia torresi*.  
(De LIZER Y TRELLÉS).

secos. Las plantas jóvenes atacadas son retardadas en su crecimiento.

Cumple su ciclo biológico en 40 a 45 días aproximadamente, pasando por dos o tres estadios larvales y por dos estadios ninfales. Tiene varias generaciones por año; generaciones que con temperaturas adecuadas pueden ser continuas, por ésto los daños que ocasiona son mayores.

### *Gargaphia penningtoni* (DRAKE)

Esta *Gargaphia*, también llamada 'mosquilla', es muy semejante a la *G. torresi*, de la que se diferencia por ser algo más angosta (1 a 1.7 mm.), un poco más larga (hasta 3.5 mm.) y por pequeños detalles del cuerpo. Se ignora todo lo que se refiere a su ciclo biológico, pero se supone con fundamento que sea similar al de la especie anterior, y ha de tener seguramente varias generaciones anuales.

Ataca a las habas y los porotos y también ha sido encontrada en malváceas silvestres de los géneros *Sida* y *Abutilon*.

### *Stephanitis pyrioides* SCOTT

Esta especie es oriunda del Japón y fué llevada a Europa y Norte América por el intenso comercio de plantas de ornato. Según el entomólogo E. E. BLANCHARD, llegó a nuestro país en el año 1925 en una partida de azaleas proveniente de Bélgica. Ataca con preferencia a esa planta. Los daños que causa en el país son poco sensibles.

Los adultos son de color pardo ceniciento y tienen de 2 a 3 mm. de largo.

El aspecto de la hoja atacada es semejante al de la hoja atacada por las 'mosquillas': se torna grisácea blanquecina, de aspecto plateado en la cara superior y de un color sucio en la inferior. Las hojas se van secando poco a poco, produciéndose la defoliación de la planta.

Por vivir generalmente en invernáculos, las generaciones son continuas durante todo el año.

### Procedimientos de lucha

Los métodos de lucha contra los representantes de la familia Tingítidos no ofrecen mayor dificultad, dado que estos insectos tienen el tegumento muy poco quitinizado.

Se emplean eficazmente las pulverizaciones con sulfato de nicotina (conc. 40 %) al 1 o/oo con el agregado del 1 % de jabón potásico o de ballena. Han dado buenos resultados los espolvoreos con insecticidas piretrínicos o rotenónicos y las pulverizaciones con aceites emulsionables. También se preconiza la destrucción de las malezas (especialmente malváceas) y de los refugios invernales.

Para que la acción de los insecticidas sea eficaz hay que procurar que al aplicarlos lleguen al envés de las hojas.

## Orden HOMOPTEROS

### Generalidades y morfología externa

Los homópteros que estudiaremos son, en general, de talla reducida y sólo excepcionalmente de tamaño relativamente grande. La cabeza se encuentra muy adherida al tórax y es casi inmóvil; llevan un rostro, por lo general, de 3 segmentos, inserto en la porción póstrero inferior de la cabeza. Existen muchos homópteros que presentan un rostro rudimentario, estando reducidos, tan sólo, a las cerdas bucales más o menos alargadas. Los ojos compuestos están bien desarrollados y casi siempre se encuentran ocelos cuyo número varía de 2 a 3. Las antenas son cortas, compuestas de 2 artejos proximales y de un flagelo formado como máximo de 9 artejos.

El protórax es libre, grande y grueso, muy desarrollado en la cara dorsal y provisto de algunos procesos en la ventral. Las alas faltan en muchas especies de este Orden que han sufrido procesos de degradación parasitaria; cuando presentes, se cuentan en número de dos pares y son totalmente membranosas. Estos insectos tienen una disposición especial para unir las alas anteriores con las posteriores durante el vuelo. Las patas son, por lo general, ambulatorias; algunos homópteros tienen el tercer par adaptado para el salto (Psílidos).

El tegumento es de consistencia variable y muy a menudo provisto de glándulas, entre las cuales predominan las cericígenas. En este Orden son muy numerosas las especies que se protegen al estado adulto con secreciones, iniciadas muchas veces desde los primeros estadios larvales y que dificultan o inhiben la acción de muchos insecticidas.

### Metamorfosis

Son de metamorfosis gradual (paurometábolos), con excepción de los cicádidos y de los machos de las cochinillas que son hipometábolos.

### Habitat

Casi todos son insectos aéreos; existen, no obstante, algunas especies que transcurren parte de su ciclo vital subterráneamente. Entre estas últimas podemos mencionar: la 'filoxera de la vid' (*Dactyloshaphera vitifolia*), el 'pulgón lanigero del manzano' (*Eriosoma lanigerum*), el 'margarodes de la vid' (*Margarodes vitium*) y las chicharras, algunas de las cuales pasan años enteradas en el suelo (en Estados Unidos existe una especie que transcurre 17 años bajo tierra antes de pasar al estado adulto).

Entre las cochinillas se observan algunas especies que son subacuáticas.

### Daños

Es este el Orden que reúne especies más intensamente dañinas; muchas de ellas, además de causar los daños propios de los rincotos en general, segregan sustancias azucaradas que quedan sobre los vegetales y favorecen el desarrollo de las fumaginas.

### Clasificación

Detallaremos a continuación la división de este Orden hasta llegar a las superfamilias, dado que el número de especies perjudiciales que trataremos es elevado; luego, al comenzar a referirnos a cada una de las superfamilias, incluiremos un cuadro con su sistemática respectiva.

- I. ORDEN HOMÓPTEROS
- A. Suborden AUQUENORINCOS (*AUCHENORRHYNCHA*)
1. Superfamilia CICADOIDEOS (*CICADOIDEA*)
  2. " MEMBRACOIDEOS (*MEMBRACOIDEA*)
  3. " CERCOPOIDEOS (*CERCOPOIDEA*)
  4. " JASOIDEOS (*JASSOIDEA*)
  5. " FULGUROIDEOS (*FULGUROIDEA*)
- B. Suborden ESTERNORINCOS (*STERNORRHYNCHA*)

1. Superfamilia CHERMOIDEOS (*CHERMOIDEA*)
2. " AFIDOIDEOS (*APHIDOIDEA*)
3. " ALEIRODOIDEOS (*ALEYRODOIDEA*)
4. " COCCOIDEOS (*COCCOIDEA*)

Las características principales que permiten diferenciar a las especies de dos de los tres grandes subordenes<sup>1</sup> de los homópteros, son las siguientes:

1. Rostro que nace en la parte posterior y ventral de la cabeza. Antenas cortas, compuestas de 2 artejos basales gruesos en la parte proximal y una parte distal aguzada y dividida en pocos artejos. Alas con nervaduras abundantes. Tarsos con 3 artículos . . . . . AUQUENORINCOS
2. Rostro con la parte basal del labio inferior corrida hacia atrás, hasta casi nacer entre las patas del primer par. Antenas compuestas de 3 a 11 artículos, de los cuales los dos primeros son cortos, siendo los otros alargados pero no muy aguzados, algunas veces atrofiados o ausentes. Alas con nervaduras más o menos reducidas. Tarsos con 1 a 2 artículos. Especies frecuentemente incapaces de movimiento o inactivas en el sexo femenino . . . . . ESTERNORINCOS

### Suborden Auquenorincos

Dentro del Suborden Auquenorincos (del gr.: *auchenos*, cuello; *rhynchos*, pico) tenemos, como hemos visto, varias superfamilias; las incluimos a continuación con sus familias más importantes:

SUBORDEN	SUPERFAMILIAS	FAMILIAS
AUQUENORINCOS	Cicadoideos	Cicádidos ( <i>Cicadidae</i> )
	Membracoideos	Membrácidos ( <i>Membracidae</i> )
	Cercopoideos	Cercópodos ( <i>Cercopidae</i> )
	Jasoideos	Jásidos ( <i>Jassidae</i> )
	Fulguroideos	Fulgóridos ( <i>Fulgoridae</i> )

<sup>1</sup> El tercero es el Suborden de los Coleorincos (*Coleorrhyncha*), sin interés para nuestro estudio.

Sólo nos interesan las tres familias siguientes: Cicádidos, Jásidos y Cercópidos, pues son las únicas que tienen representantes de importancia para la agricultura del país.

### Superfamilia CICADOIDEOS

#### Familia CICADIDOS

Esta familia se caracteriza por tener sus representantes la cabeza grande y corta, el tórax bien desarrollado y el abdomen corto y grueso. En la base del abdomen llevan un aparato productor de ruidos estridentes. El estado larval de estos insectos es muy largo, llegando en algunas especies a durar varios años. Tenemos en esta familia a las cigarras comunes (géneros *Quesada*, *Fidicina*, etc.).

Los adultos de los cicádidos se alimentan de los jugos que succionan de los brotes y ramas jóvenes de las plantas. Las hembras efectúan incisiones en las ramas en las que encastran los huevos; esas incisiones pueden, en ocasiones, lesionar seriamente al vegetal. De los huevos nacen las larvas que se dirigen inmediatamente al suelo, internándose a veces, a gran profundidad, se fijan a las raíces y chupan los jugos.

### Superfamilia CERCOPOIDEOS

#### Familia CERCOPIDOS

Esta familia comprende un grupo de insectos que se caracteriza porque durante el estado ninfal segregan un líquido por el extremo abdominal. Viven agrupados durante ese estado y efectúan un movimiento con su extremidad anal que forma burbujas de aire en el líquido segregado, produciéndose una especie de espuma muy semejante a la saliva, que los envuelve y protege. Este fenómeno es el que ha dado origen al nombre de 'árboles de la lluvia' o 'árboles llorones', que no son otra cosa que árboles que tienen gran cantidad de ninfas de cercópidos cuyas secreciones caen en parte al suelo provocando la 'lluvia' o las 'lágrimas'.

En nuestro país C. BERG cita la especie *Cephus siccifolius*

(WALK.), que encontró en ceibo y el naturalista R. SCHREITER la cita para este árbol y para la tipa, como causante del hecho antes mencionado. El entomólogo H. E. BOX (Estación Experimental Agrícola de Tucumán, 1928) halló tres cercópidos que causan daños a los cañaverales de esa región, pero que no deben considerarse como plagas agrícolas; son ellos: *Tomaspis kno-blauchii* BERG; *Tomaspis australis* DISTANT y *Tomaspis entrepria-*

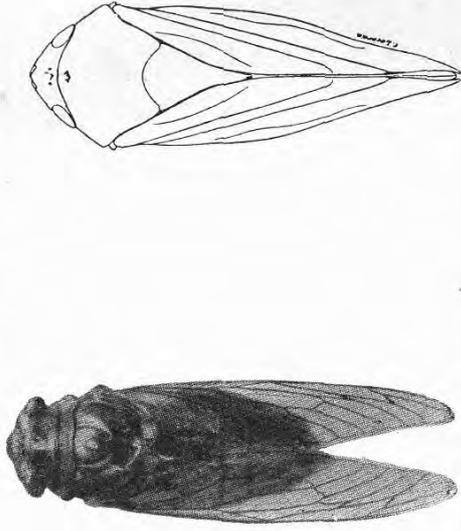


Fig. 72. — *Quesada gigas* (más o menos tamaño natural). (De TORRES).

Fig. 73. — *Cephus siccifolius* (aumentado 3,5 veces). (De COSTA LIMA).

na BERG. El mismo entomólogo señala, para el caso de que estos insectos lleguen a adquirir importancia, los espolvoreos con cinuro de calcio (Cyanogas).

### Superfamilia JASOIDEOS

#### Familia JASIDOS

Las especies de esta familia son todas de talla reducida. Podrían ser confundidas con los cercópidos, pero se diferencian netamente por tener dos filas de espinas a lo largo de la tibia del tercer par de patas. El cuerpo es delgado, con bordes paralelos,

la cabeza ancha y con antenas pequeñas, delgadas, filiformes e insertas entre los ojos. La hembra posee un ovipositor escondido.

Los huevos son colocados sobre las hojas y tallos de las plantas; las ninfas son móviles y corren libremente por la planta. El ciclo biológico de estos homópteros es breve, de manera que tienen varias generaciones por año. Son insectos muy activos y pueden saltar.

Dentro de esta familia existe únicamente una especie que puede interesarnos, es la *Agalliana ensigera*.

#### *Agalliana ensigera* OMAN

Vulgarmente llamado 'chicharrita', este insecto tiene de 3 a 5 mm. de largo; es de color ceniciento terroso muy variable. El fémur y la tibia del tercer par de patas son largos y adecuados para el salto. Se desconoce su ciclo biológico.

#### **Daños**

Según las experiencias del patólogo FAWCETT en Tihumán, este insecto no causa daños por sí solo, sino que es transmisor de un virus a plantas de remolacha y tomate. Las hojas inoculadas se arrugan al principio y sus nervaduras resaltan, de manera que pueden distinguirse de las hojas sanas. Luego, los bordes foliares se acercan, acartuchándose las hojas, para desprenderse al poco tiempo de la planta, completamente flácidas.

La enfermedad llamada 'corcovo del tabaco' parece ser transmitida por un insecto de esta familia, que inocularía el virus productor de esa enfermedad<sup>1</sup>.

#### **Suborden Esternorincos**

Los esternorincos son sumamente importantes, pues comprenden un gran número de insectos dañinos: pulgones, cochinillas, etc. Agrupa este suborden a los insectos más degradados por el parasitismo, tan degradados muchos de ellos, que llegan hasta

<sup>1</sup> Ha sido señalado también como insecto vector de esta enfermedad, el tisanóptero *Frankliniella paucispinosa* MOULT.

el caso de haber perdido alguno de sus órganos. Se dividen antiguamente en 4 familias, que en la actualidad han sido elevadas a la categoría de superfamilias. Se pueden diferenciar entre sí en la siguiente forma:

- A. Fémur del tercer par de patas mayor que los otros; insectos saltadores. Alas con nervaduras, algunas bifurcadas . . . . . CHERMOIDEOS
- B. Fémur del tercer par de patas similar al de los pares restantes; insectos no saltadores.
  - I Patas esbeltas y largas. Alas con pocas nervaduras . . . . . AFIDOIDEOS
  - II Patas cortas o ausentes. Alas del primer par simples con una sola nervadura o sin ninguna.
    - a. Dímeros (dos artejos tarsales); macho y hembra tetrápteros . . . . . ALEIRODOIDEOS
    - b. Monómeros (un solo artejo tarsal), por excepción dímeros; machos dípteros y hembras siempre ápteras . . . . . COCCOIDEOS

#### Superfamilia CHERMOIDEOS

#### **Generalidades y morfología externa**

Esta superfamilia, también llamada Psilloideos, reúne especies de talla siempre pequeña, que no pasa de unos pocos milímetros (3 a 5). Son insectos eminentemente saltarines, porque una de sus características principales es la de tener el tercer par de patas adecuado para el salto; esto dificulta su captura, que sólo puede realizarse en las primeras horas de la mañana o en días de temperatura baja, que es cuando se encuentran como aletargados. Los norteamericanos los llaman 'saltadores' o 'saltimbanquis de las plantas' ('jumping plant lice'). Presentan antenas bien desarrolladas, generalmente de 10 artejos y rostro largo, de 3 artejos.

Además de los ojos compuestos, que son grandes y salientes a ambos lados de la cabeza, poseen 3 ocelos. El labio y ciertos escleritos del tórax tienen importancia sistemática. Presentan cuatro alas membranosas, cuyas nervaduras se bifurcan 4 ó 5 veces. Son también caracteres sistemáticos, el número y la disposición de estas nervaduras. Tienen un dimorfismo sexual poco marcado, siendo las hembras de talla algo mayor; para diferenciar los sexos es necesario observar las gonapófisis; en las hembras son puntiagudas y dobladas para abajo y en los machos tienen los extremos doblados para arriba.

### Metamorfosis

Son insectos paurometábolos. Ponen huevos, casi siempre aislados y por lo general pedunculados. Las larvas o formas jóvenes, que se diferencian relativamente de los adultos, son achatadas, de forma oval, convexas superiormente y ápteras. Las ninfas son móviles y parecidas a los adultos, pero se caracterizan por tener pterotecas muy salientes, largas y dispuestas a los lados del tórax, y por los segmentos posteriores del abdomen, que están unidos entre sí formando una especie de pigdido.

### Habitat y daños

Los chermoides viven por lo general en las hojas (cara inferior), ramas y brotes. Algunas especies provocan agallas y miridas expelen por el ano sustancias dulces que atraen hormigas y otros insectos melívoros. Casi todas las formas jóvenes segregan por poros abdominales, una cera de aspecto filamentososo, sedoso, que en muchos casos las envuelve por completo.

Causan daños de relativa consideración: succionan jugos vegetales, efectúan perforaciones con el aparato bucal y provocan alteraciones al inocular virus y bacterias.

### Clasificación

La superfamilia Chermoides tiene de interés para nosotros, una sola familia, Chermidos (también llamada Psílidos), con las especies dañinas que se enumeran en el cuadro que va a continuación y que agrupamos en 3 subfamilias:

### PARTE ESPECIAL

SUPERFAMILIA	FAMILIA	SUBFAMILIAS	GÉNEROS Y ESPECIES
CHERMOIDEOS	Chermidos (Chermidae)	Cherminos (Chermiinae)	<i>Chermes pyricola</i>
		Triozinos (Triozinae)	<i>Triosa ulacris</i>
		Livinos (Livinae)	<i>Metaphalara spagasiniana</i>

La subfamilia Triozinos se diferencia fácilmente de las otras dos por poseer sus representantes la nervadura principal terminada en una bifurcación.

### Familia CHERMIDOS

Subfamilia Cherminos

**Chermes pyricola** FORSTER

(Sin.: *Psylla pyricola* (FORSTER))

### Generalidades

Este psílido es exótico, poco difundido, introducido en el país no se sabe cuando y hallado por primera vez en el año 1918, por el ingeniero LAZER y TRELLES. Se le conoce vulgarmente con el nombre de 'psílido del peral', por ser específico de este frutal.

### Descripción y biología

Es de talla reducida, tiene de 3 a 5 mm. desde la cabeza hasta el extremo de las alas plegadas. Observando los adultos a través de una lente, se verá que son parecidos a chicharritas de color pardo rojizo con franjas negras en el cuerpo (Fig. 74). Su planta huésped es el peral y excepcionalmente ha sido hallado en alguna otra especie vecina.

Pasa el invierno al estado adulto en las resquebrajaduras de la corteza de los árboles, entre hojas secas o en cualquier otro lugar que ofrezca una protección adecuada.

Durante los primeros días de calor salen los adultos, pocos días después tiene lugar el acoplamiento y a los 6 a 8 días comienzan a colocar los huevos sobre la corteza, los tallos y la base de

las yemas apicales. Estos huevos son muy pequeños, de forma elíptica, oval, siendo por lo tanto mucho más aguzados en su extremo anterior que en el posterior, el cual tiene un pedúnculo bastante largo por el que se fijan a la parte de la planta sobre la cual han sido depositados. Cuando comienzan a caer los pétalos de las flores, eclosiona la mayor parte de los huevos y las larvas recién nacidas buscan las partes tiernas del vegetal para alimentarse de los jugos saviales; pasan por dos estadios larvales más y por un

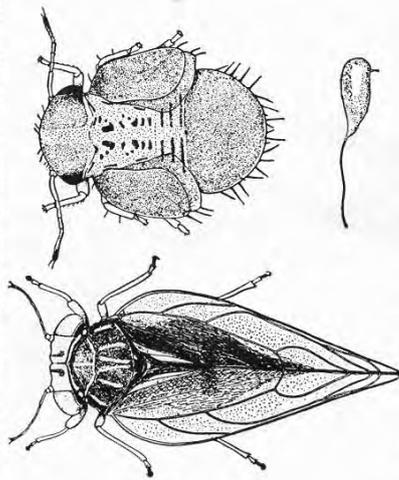


Fig. 74. — *Chermes pyricola*; adulto, ninfa y huevo.  
(De PEAIRS).

estado ninfal caracterizado por poseer pterotecas muy abultadas. La ninfa se transforma en adulto en 6 días, después de sufrir dos ecdisis ninfales y la biología completa dura un mes aproximadamente.

Puede tener de 3 a 5 generaciones por año.

#### Daños

Además de los jugos saviales que extraen, las larvas y ninfas (Fig. 74) exudan una sustancia pegajosa y dulce que queda sobre las hojas y sirve de substrato para el desarrollo de la fumagina u hollín negro, que entorpece la función fotosintética de las hojas, ya que impide el paso de los rayos solares. Este psílido no produce agallas.

Los árboles atacados se debilitan al punto que, en ataques intensos, las hojas se tornan negruzcas, se retuercen y caen a me-

dias del verano. La fruta no llega a madurar y una buena parte cae del árbol; los perjuicios se agravan con los rigores de la estación invernal, que muchas veces sorprenden a las plantas tan debilitadas, que no pueden soportarlos y terminan por secarse.

#### Procedimientos de lucha

"Se debe mantener la plantación libre de hojarasca y otros refugios que podrían ser utilizados por la *Psylla* para pasar el invierno. La corteza debe ser raspada, sacando todos los pedazos sueltos y quemándolos luego por el fuego, antes de la primavera". Cuando no se efectúan a tiempo estas prevenciones, hay que recurrir a las pulverizaciones; han dado buenos resultados los aceites emulsionables, polisulfuros cálcicos (si tienen nicotina, mejor), sulfato de nicotina con jabón (nicotina 1 0/100 y 1 a 2 % de jabón blando). Se pulveriza en invierno, cuando las plantas no tienen órganos tiernos, con polisulfuro a 4° ó 5° Bmé. de concentración. Si no se efectúa en invierno hay que utilizar insecticidas que no dañen la vegetación, por ejemplo nicotina con jabón, repitiendo cada 8 a 15 días.

"Es conveniente aplicar las pulverizaciones después de una lluvia, porque de esta manera las ninfas son lavadas y poco protegidas por la exudación melosa que las defiende de la acción destructora del insecticida."<sup>1</sup>

#### Subfamilia Triozinos

##### *Trioza alacris* Fl.

#### Generalidades

Se le conoce vulgarmente con el nombre de 'psílido del laurel', por ser específico de esta planta (laurel común). No es originario de nuestro país; fue señalado alrededor del año 1916 y tiene poca importancia. Es una especie galícola.

#### Descripción, biología y daños

El 'psílido del laurel' es un insecto de 3 mm. de largo, más o menos, y de color verde claro u oscuro. Las alas superiores sobrepasan al cuerpo por la mitad de su largo.

<sup>1</sup> El texto entrecorrido ha sido copiado de la Circular N° 528 (pág. 24), del Ministerio de Agricultura.

El invierno lo transcurre al estado adulto en las ramas del mismo laurel. En primavera, la hembra, después del acoplamiento, coloca los huevos a lo largo de la cara inferior de las hojas e introduce repetidamente el rostro en el tejido foliar para alimentarse, lo que provoca una hipertrofia de los tejidos y como consecuencia, el doblamiento de la hoja hacia abajo, acentuándose:

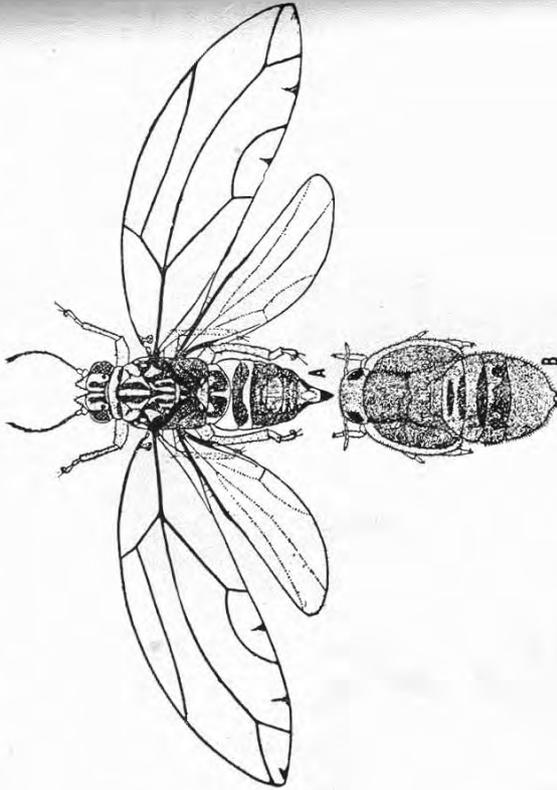


Fig. 75. — *Tririsa alacris*; A, adulto; B, ninfa. (De ESSIG).

esta curvatura por la acción de las nuevas larvas, hasta llegar a determinar una agalla enrollada cuyo largo máximo es de 15 mm. Los tejidos se tornan más gruesos, pero las hojas no se desprenden y sólo presentan un aspecto antiestético.

La duración del ciclo biológico de este parásito es de unos 30 días, y puede haber de 4 a 5 generaciones anuales. Afortunadamente, los daños que causa este psílido son relativos, ya que generalmente no son muchas las hojas atacadas.

#### Procedimientos de lucha

Para combatir esta plaga se recomiendan las pulverizaciones señaladas para el *Chermes pyricola*, efectuándolas al principio

del ataque, cuando la hoja aún no está doblada. También se recomienda desprender las hojas atacadas y quemarlas.

Subfamilia Livinos

#### *Metaphalara spegazziniana* (LZR.)

##### Generalidades

Este parásito fué observado por primera vez en el año 1908 por el doctor CARLOS SPEGAZZINI en los yerbales naturales de Misiones y citado por él en su obra *Al través de Misiones*, con el nombre de *Pemphigus*, denominación errónea, pues confundió este psílido con un pulgón que acostumbra parasitar las hojas de los álamos (*Pemphigus populi-transversus*). En el año 1915, el ingeniero LIZER y TRELLES observó varios ejemplares de este subgénero *Pemphigus* y comprobó que se trataba de un psílido, clasificándolo científicamente con el nombre de *Paurocephala spegazziniana*. Poco tiempo después el especialista norteamericano CRAWFORD lo pasó al género *Metaphalara* y lo denominó *M. spegazziniana*. En el año 1921, el profesor BRETHERS lo designó *Gyrophysylla ilicicola*, que pasó a ser sinónimo.

Es una plaga muy importante, específica de la yerba mate, y su nombre vulgar es el de 'psílido de la yerba mate'. Se señala en toda la región donde se cultiva esa especie vegetal.

##### Descripción y biología

Los insectos adultos tienen unos 2 mm. de largo y son de color verde amarillento (Fig. 76, a). Ya que pueden ser confundidos con los pulgones alados, es importante hacer notar que el tercer par de patas está adaptado para el salto, característica común de los chermoides que los diferencia netamente de los pulgones.

Los adultos pasan el invierno en refugios ofrecidos por hojas secas, rajaduras de la corteza, etc.; cuando aparecen las primeras hojas de la planta, suben a ellas, y las hembras comienzan la oviposición. Los huevos son pedunculados y la hembra los coloca en forma de roseta y por lo general en número de 11 en los tejidos que van a servir de alimento a las larvas que han de nacer. Las

primeras colonias formadas originan con la picadura de sus órganos bucales la formación de agallas, las cuales sirven de refugio y protección primero a los huevos y luego a la descendencia. Las larvas en las que se operan dos mudas, y las ninfas de primer estadio (Fig. 76, b), permanecen en el interior de esa agalla, alimentándose de los jugos de las hojas y envueltas por una

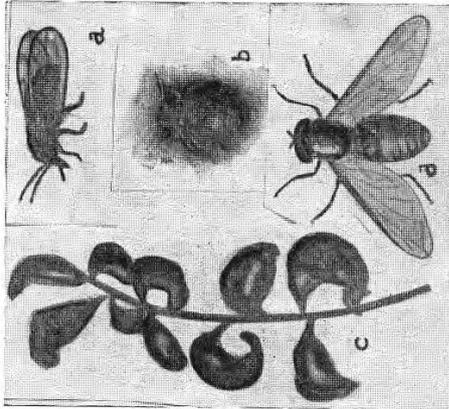


Fig. 76. — *Metaphalara spegazziniana*; a, adulto; b, ninfa; c, hojas atacadas; d, enemigo natural. (De BLANCHARD).

sustancia blanca y algodonosa segregada por ellas mismas, que ocupa parte de la cavidad de la agalla. El ciclo biológico dura de 30 a 35 días y puede haber hasta 8 generaciones por año.

#### Daños

Las hojas tiernas atacadas por este psílido se doblan sobre su nervadura central (Fig. 76, c) y en la parte superior aparecen las ampollas o agallas. Estas hojas no alcanzan el tamaño normal, en poco tiempo se secan y caen, lo que significa una merma de consideración en la cosecha. Según datos del Ing. R. BAZZI, los perjuicios causados por esta plaga equivalen al 20 % de las pérdidas anuales en la producción de la yerba mate. Las plantas pueden quedar a veces completamente deshojadas.

“Los daños que producen los psílicos son mayores en primavera; más tarde, los grandes calores del verano, las sequías y los enemigos naturales (diversas especies de dípteros de los géneros *Syrphus*, *Allograpta*, etc.) (Fig. 76, d) son contrarios al desarrollo plaga y sus efectos entonces son menos pronunciados.”<sup>1</sup>

#### Procedimientos de lucha

Entre los métodos preventivos deben señalarse la destrucción y extirpación de las malezas y de todos aquellos refugios que pueden servir de guaracimiento al parásito durante el invierno. Pero teniendo en cuenta la naturaleza exuberante de Misiones, se comprenderá que esta medida es casi impracticable.

En cuanto a los métodos destructivos hay que tener en cuenta que el tiempo en que se pueden llevar a cabo es muy reducido, ya que este psílido pasa la mayor parte de su vida (huevo, larva y ninfa de primer estadio) en el interior de la agalla que forma, y únicamente pueden efectuarse cuando el parásito sale de ella. La destrucción debe hacerse durante el estado ninfal, ya que parte de este estado lo transcurre fuera de la agalla, un cierto tiempo antes de transformarse en adulto, estado bajo el cual también puede ser combatido; ambos son de tegumento poco quitinizado y pueden actuar contra ellos los insecticidas de contacto. Debe tenerse presente que los adultos son muy ágiles y vuelan bien, de manera que pueden eludir el insecticida durante la pulverización; para subsanar este inconveniente se recomienda efectuar las pulverizaciones durante las horas frescas de la mañana, cuando permanecen aun aletargados.

Dado el destino que ha de tener la planta, hay que tener en cuenta la naturaleza del insecticida empleado en la pulverización; deben rechazarse todas las sustancias que sean muy tóxicas o que puedan comunicar gustos desagradables al vegetal. Se han ensayado con buen éxito las pulverizaciones con sulfato de nicotina (40 % conc.) al 1 o 100 que no dejan rastros del alcaloide al poco tiempo de haber sido aplicadas; algunos recomiendan el agregado de 1 % jabón de potásico, ya que el parásito tiene un poco de cerosidad en el cuerpo, que es disuelta por aquél permitiendo

<sup>1</sup> Las líneas entrecuadradas han sido transcriptas de la Circular N° 735, pag. 21, del Ministerio de Agricultura.

libre acción a la nicotina. Asimismo se ha tratado de utilizar una combinación de polisulfuro de calcio y sulfato de nicotina; esta última hiere el tegumento del animal y lo mata, y aquél ejerce una acción repulsiva. Se han aconsejado también los aceites emulsionables al 1%, que muy poco tiempo tardan en ser arrastrados de las plantas por las frecuentes lluvias de Misiones.

### Superfamilia AFIDOIDEOS

#### Generalidades

Es muy importante el estudio de esta superfamilia, pues posee representantes en todo el mundo, entre los cuales figura la tan conocida y perjudicial 'filoxera de la vid'. Vulgarmente se les llama a los insectos de esta agrupación: 'pulgonés de las plantas'. Su estudio es sumamente complicado, pues muchos de ellos presentan, a través de su ciclo biológico, formas muy distintas; así, en una misma especie pueden encontrarse individuos alados y ápteros, pero aéreos, otros subterráneos y además formas intermedias entre los individuos aéreos y los subterráneos. El ciclo biológico puede cerrarse en un solo huésped o necesitar de dos o más para cumplirse, lo que complica aun más el estudio de la biología de los pulgones.

Se caracterizan por llevar vida gregaria, amontonándose sobre los órganos que parasitan. Algunas especies provocan agallas mientras que otras solo causan entrespamiento de las hojas.

#### Morfología externa

Son insectos pequeños, variando su talla entre 0,5 mm. y 8 mm.; los que se acercan a esta última medida son llamados pulgones gigantes. Presentan el tegumento muy poco quitinizado y, por lo tanto, pueden actuar bien los insecticidas de contacto. Tienen variadas protecciones; algunos son glabros, lisos y lustrosos, o a veces mate, cubiertos o no de pelos, pero los mejor protegidos son los que están cubiertos de cerosidades, como el 'pulgón lanífero del manzano'. Los procedimientos de lucha varían según la naturaleza de las protecciones de estos insectos.

Los adultos alados tienen antenas de 3 a 6 artejos y el número de éstos es una característica importante en la sistemática

como lo son también los órganos sensitivos o 'sensorios' que existen en algunas especies y que, situados en cada uno de los artejos, tienen forma redondeada u ovalada, a veces alargada, siendo su posición y forma, particulares en cada especie. El último artejo antenal tiene un proceso terminal que es de importancia sistémica. Los ojos pueden ser compuestos y muy desarrollados o rudimentarios, de pocas facetas. El estudio del rostro también tiene importancia sistémica. El aparato bucal picador está formado por dos mandíbulas y dos maxilas, transformadas en cerdas largas; estas cerdas son generalmente débiles y por lo tanto penetran en los tejidos vegetales sin perforar las células, es decir, entre los espacios intercelulares; pero existen algunas especies que pueden perforar las membranas.

Las alas, son siempre desproporcionadas con respecto al tamaño del cuerpo; cuando están presentes, son cuatro, y en la mayoría de los casos se encuentran dispuestas como techo de dos aguas sobre el cuerpo y redondeadas en el extremo apical; en algunas pocas formas son horizontales sobre el abdomen. Las anteriores son siempre de mayor tamaño que las posteriores y están provistas de una nervadura típica y gruesa, llamada subcostal, que llega al margen por medio de dos o tres ramificaciones; las otras nervaduras son escasas y poco ramificadas (Fig. 81). Las alas pueden ser transparentes o manchadas, según las especies. Las formas aladas son las sexuales, de diseminación (cólicas) y en algunos casos los sexuados.

Las patas son relativamente largas y finas y los tres pares son similares entre sí; son ambulatorias. El andar de los pulgones es lento y es fácil hacerlos caer de las plantas con sólo tocarlos, pero vuelven a subir nuevamente.

En algunas familias el abdomen está generalmente provisto en la parte posterior dorsal (7º segmento) de dos grandes poros o tubos más o menos largos, conocidos con los nombres de *sifones* o *cornículos*, que se tienen en cuenta en sistémica. Anteriormente se suponía que por tales poros salía esa sustancia azucarada tan apreciada por algunos formicidos y tan favorable al desarrollo de las fumaginas. Aun no se sabe qué papel desempeñan, pero se supone que segregan un producto de naturaleza cerosa que utilizan como medio de defensa ante el ataque de otros insectos.

La cauda es la última prolongación del abdomen; el ancho, el largo, las cerdas (número), etc., de la misma, son de importancia sistemática. Los órganos genitales se encuentran situados debajo de la cauda. Las hembras carecen de ovipositor.

### Ciclo biológico

Ya se han mencionado las complicaciones que presenta su estudio. En el país, la duración del ciclo biológico es generalmente de un año (en algunas especies dos años) y en casi todos los casos se realiza siempre sobre un solo huésped.

Los pulgones presentan partenogénesis cíclica regular (heteropartenogénesis).

Para ir facilitando la comprensión de los ciclos biológicos de las distintas especies que interesan a nuestro estudio, adelantaremos la descripción de uno que podría ser típico para los pulgones en general:

La forma de resistencia es el huevo de invierno que transcurre otoño e invierno adherido a la corteza en el interior de las resquebrajaduras; es un huevo fecundado, del cual en la primavera nace la hembra llamada fundadora, porque dará origen partenogenéticamente a una nueva colonia de pulgones. Esta hembra fundadora crece por sucesivas mudas de piel y llegada a la adultez participa del carácter de larva, por lo cual se la llama *neoténica*; es casi siempre áptera y ovípara. La nueva colonia está formada exclusivamente por hembras llamadas *fundatrigenas*, que se reproducen por viviparidad y partenogénesis, forma de reproducción que puede prolongarse durante varias generaciones. Esta multiplicación se efectúa con gran rapidez, tanto es así que en 12 a 15 días se puede observar una colonia numerosa. Esas hembras pueden tener pterotecas más o menos desarrolladas o ser completamente ápteras. Más adelante, a fines de verano o principios de otoño, aparecen otras formas, distintas a las anteriores, las formas aladas cólicas, es decir las migratorias, que son hembras partenogenéticas aladas encargadas de difundir las colonias en otras plantas del mismo o distinto plantío, desempeñando el viento un papel importante en esta difusión. En último término, estas hembras (y de ahí el nombre de sexúparas) dan origen a dos clases de huevos, o mejor dicho oocitos (ya que no pueden considerarse verdaderos huevos por no haber existido conjugación).

ción): los macrocitos y los microcitos, de los que nacerán hembras y machos, respectivamente. Una vez acopladas estas formas sexuales (llamadas *amfigónicas*), el macho muere y la hembra pone el huevo de invierno o de BALBIANI, de corion duro y resistente. En primavera, del huevo de invierno nacerá la hembra fundadora de la colonia para iniciar un nuevo ciclo.

El ciclo biológico resulta más complicado cuando existen en la misma especie individuos aéreos y subterráneos, como en el caso de la 'filoxera de la vid'.

### Relaciones con las hormigas

Algunas especies de hormigas melívoras, aunque no atacan a los vegetales, deben considerarse sin embargo dañinas, por las relaciones estrechas que tienen con ciertos pulgones, a los cuales ayudan y protegen pues éstos las proveen de las secreciones azucaradas de que se alimentan (ver pag. 554). Las hormigas aumentan las secreciones que estos pulgones producen por el ano (y no por los cornículos como se creía anteriormente), acariciandoles el dorso o el vientre con sus antenas, y las guardan en el estómago social, para alimentar la colonia del hormiguero. En ciertos casos, al llegar el invierno los pulgones son transportados por las hormigas a las raíces de las plantas, para que no sientan frío. Existe, por lo tanto, una verdadera simbiosis mutualista, ya que unos dan alimento y los otros, en cambio, protección. Por todo lo anteriormente expuesto se conoce a esos pulgones con el nombre vulgar de 'vacca lecheras' de las hormigas.

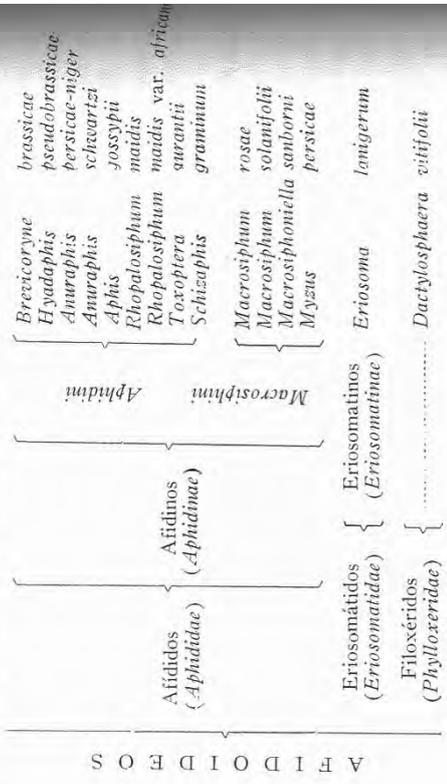
El 'pulgón lanífero' y algunos otros pulgones no segregan sustancias azucaradas y, por consiguiente, no tienen ninguna relación con las hormigas.

### Clasificación <sup>1</sup>

A continuación va un cuadro sinóptico en el que se incluyen solamente las familias y especies que más interesan a nuestro estudio:

<sup>1</sup> Para la preparación de este punto nos hemos guiado por el trabajo del entomólogo E. E. BLANCHARD, *Estudio sistemático de los Afidoideos argentinos*, Physis, 17: 857-1003, 1939.

SUPER-FAMILIA



La superfamilia Afidoideos comprende tres familias que poseen representantes dañinos de importancia económica. Estas familias se diferencian entre sí por los siguientes caracteres:

1. Hembras sexuadas ovíparas; hembras partenogénéticas vivíparas. Tanto las hembras partenogénéticas como las sexuadas y también generalmente los machos están provistos de aparato bucal funcional, capaz de succionar jugos vegetales; además defecan. Hembras sexuadas ovíparas, produciendo dos o más huevos, muy raras veces uno. Provistos generalmente de sifones . . . . . AFIDIDOS
2. Hembras partenogénéticas vivíparas con aparato bucal funcional; formas sexuadas muy reducidas y sin aparato bucal. Hembras sexuadas ovíparas, produciendo solamente un huevo. Sifones o cornículos muy reducidos o completamente ausentes; glándulas cericígenas abundantes y desarrolladas. Nervaduras alares reducidas. Los órganos sensorios situados en la base de las antenas son prominentes . . . . . ERIOSOMÁTIDOS
3. Hembras sexuales partenogénéticas ovíparas. Sin sifones. Alas en reposo colocadas horizontalmente sobre el

abdomen. Antenas compuestas de tres artejos. Hembras partenogénéticas con aparato bucal funcional, siendo capaces de succionar, pero no de defecar. Formas sexuales sin aparato bucal. Hembras sexuadas ápteras que no segregan lanosidad cerosa (la filoxera segrega un polvo ceroso) . . . . . FILOXERIDOS

**Familia AFIDIDOS**

Esta familia comprende varias subfamilias, entre las cuales, la más importante para la Zoología Agrícola es la subfamilia Afidos, que a su vez agrupa dos tribus, *Aphidini* y *Macrostiphini*, con especies de interés para nuestro estudio.

Subfamilia Afidos  
Tribu APHIDINI

**Clave para diferenciar algunos géneros de la tribu Aphidini**

- A. Cornículos abultados en el medio (forma de barril) y tan largos como la cauda; ésta corta y abruptamente cónica . . . . . *Brevicoryne*
- B. Cornículos con abultamientos en la extremidad distal y más largos que la cauda; ésta larga y ancha, no cónica . . . . . *Hyadaphis*
- C. Cornículos cilíndricos o aguzados
  - I. Cauda corta y obtusa . . . . . *Anuraphis*
  - II. Cauda alargada
    - a. Nervadura medial bifurcada dos veces . . . . . *Aphis*
    - b. Nervadura medial bifurcada una vez . . . . . *Toxoptera*

**Brevicoryne brassicae** (L.)

(Sin.: *Brachycolus brassicae* L.  
*Aphis brassicae* L.)

**Generalidades**

Esta especie, llamada vulgarmente 'pulgón del repollo o de las coles', se considera como uno de los insectos más dañinos que atacan a estas hortalizas. Ocasiona en muchos lugares, la pérdida parcial o total de las cosechas. Está difundido por todas partes en especies de los géneros *Brassica*, *Raphanus* y en espinaca.

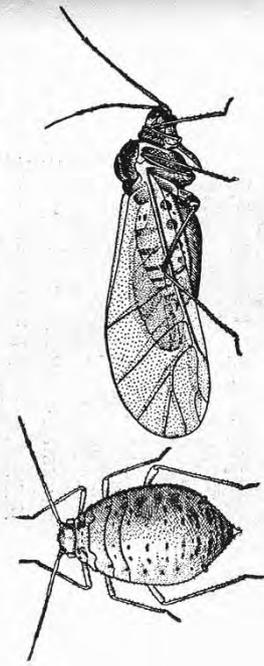


Fig. 77. — *Brevicoryne brassicae*; formas aptera y alada. (De KNOWLTON según PEAIRS).

**Descripción y biología**

Este pulgón es pequeño, tiene un largo de 2 mm.; es de color verde amarillento y está cubierto por una secreción cerosa que lo protege, bastante abundante. Tiene dos series longitudinales de manchas pequeñas irregulares sobre el dorso y los cornículos, las patas y los artejos de las antenas son de color negrozco. Es de forma oval alargada, con algunos pelos, sobre todo en las regiones anterior y caudal. Los tubérculos anteníferos son muy pequeños; la cauda es cónica y con 3 pares de cerdas laterales. Estos caracteres corresponden a la hembra partenogenética áptera y varían naturalmente, en la hembra alada.

El 'pulgón del repollo' transcurre el invierno en las zonas frías, al estado de huevo, pero en las cálidas puede hacerlo al estado de adulto perfectamente desarrollado. En este caso, se

refugia en los yuyos y en el rastrojo, especialmente en plantas pertenecientes a la familia de las Crucíferas. Se operan en el cuarto écdisis y necesita unos 15 días para llegar al estado adulto. Existen unas doce generaciones por año, dando origen cada hembra a unos 50 pulgones.

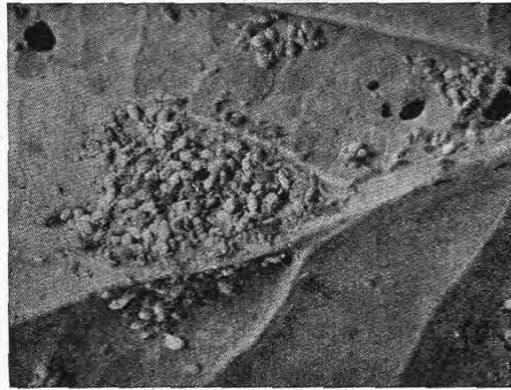


Fig. 78. — Colonia de *Brevicoryne brassicae* en hoja de repollo. (De Essig).

**Daños**

Las plantas atacadas presentan las hojas y los tallos cubiertos por estos pulgones verdosos, que se alimentan de la savia de esos órganos. Las hojas, en ataques intensos, se enrulan y deforman, sirviendo entonces de protección a los insectos. En ataques muy graves, las plantas se ponen amarillas y luego se secan.

**Hyadaphis pseudobrassicæ** (DAVIS)(Syn.: *Aphis pseudobrassicæ* DAVIS  
*Rhopalosiphum pseudobrassicæ* (DAVIS))

Los ataques de esta especie revisten cierta importancia en el cultivo de las coles. Ha sido confundida hasta hace poco con *Brevicoryne brassicæ*. Ataca todas las coles, pero se le encuen-

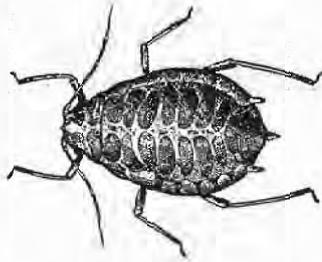


Fig. 79. — *Hyadaphis pseudobrassicæ*; forma aptera. (De PEARS).

tra más abundantemente en el nabo, por eso recibe el nombre vulgar de 'pulgón del nabo'; también se le observa en la mostaza negra.

La hembra partenogenética áptera es de color verde oscuro, ojos y antenas negras y patas parduscas; cauda provista de cerdas laterales. La partenógina alada posee la cabeza y el tórax negruzcos, el abdomen verde oscuro con algunas manchas laterales grandes y 3 fajas transversales y cortas posteriormente. Los sifones y la cauda iguales a los de la forma áptera.

El ciclo biológico de este parásito, como también los daños que causa, son similares a los del anterior.



Fig. 80. — *Anuraphis persicæ*; forma alada. (De LANFRANCO).

**Anuraphis schwartzii** (BÖRNER)(Syn.: *Anuraphis persicæ* (BOYER)  
*Appelia schwartzii* (BÖRNER))**Generalidades**

Entre los pulgones que atacan a los árboles frutales figura esta especie, que lleva el nombre vulgar de 'pulgón del duraznero'. Aunque ataca también al ciruelo, cerezo, damasco y pelón, los mayores daños los provoca en el duraznero. Se halla difundido en la Provincia de Buenos Aires.

**Morfología externa**

La cabeza y el tórax de la hembra partenogenética alada son de color negro, el abdomen es amarillo verdoso y tiene una mancha grande que cubre casi todo el dorso. Los ojos, antenas, sifones y parte de las patas, son de color oscuro. La cauda es corta; los cornículos son también cortos y además lisos. La forma es más o menos achatada y globosa. Tiene 1,8 mm. de largo. (Fig. 80).

**Daños**

Vive formando agrupaciones densas en los órganos que parasita. Al principio ataca los brotes tiernos, los pedúnculos de las yemas florales y más tarde las hojas tiernas. Se reproduce con rapidez tan extraordinaria en primavera, que los árboles se ven cubiertos por sus colonias en muy poco tiempo. Las hojas tiernas atacadas se enrollan, pero conservan su color y tamaño normal, las ramitas tiernas se deforman y aún se secan, y en algunos casos los frutos recién formados se deforman y desprenden.

**Anuraphis persicæ-niger** (SMITH)(Syn.: *Aphis persicæ-niger* SMITH)**Generalidades**

El 'pulgón negro del duraznero' es sumamente resistente a los procedimientos destructivos, ya que además de las partes aéreas, ataca el sistema radicular. Se encuentra difundido en

las Provincias de Buenos Aires, Santa Fe y Córdoba, en brotes y raíces de duraznero y almendro.

#### Morfología externa

La hembra partenogenética alada es de color negro brillante con la cauda obtusa y los cornículos estrechos.

La hembra partenogenética áptera tiene el mismo color que la forma alada; el tórax y los bordes del abdomen presentan una

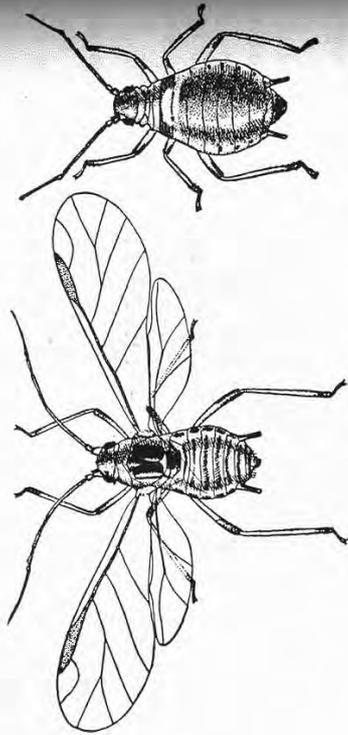


Fig. 81. — *Anuraphis persicae-niger*; formas alada y áptera. (De PEARSE).

coloración que varía del ámbar al pardo amarillento, pero el dorso del abdomen es negro. Las patas son amarillentas y las antenas y cabeza son negruzcas. La cauda y los sifones son iguales a los de la forma alada.

#### Daños

Este afidido es mucho más peligroso que el anterior porque también ataca a las raíces.

Cuando los suelos son arenosos se reproduce mejor. La posibilidad de atacar a los órganos aéreos (Fig. 82) y a los subterráneos, resulta sumamente perjudicial para las plantas, no tanto por el daño que puede ocasionar a las raíces, sino porque las colonias subterráneas constituyen el foco de infección de donde se originan las colonias aéreas, que durante la primavera atacarán las partes tiernas (yemas y brotes).

#### *Aphis gossypii* GLOV.

#### Generalidades

Esta especie puede considerarse polífaga, ya que ha sido encontrada en muchas plantas distintas. Ataca algodonoero, zea-lón, vid, damasco, ciruelo y plantas cítricas en toda la Provincia de Buenos Aires. También ha sido observada en La Rioja y Santa Fe.



Fig. 82. — Rama de duraznero atacada por el 'pulgón negro'. (Del Min. Agric.)

#### Descripción

La hembra partenogenética alada tiene la cabeza y el tórax de color negro y el abdomen verdoso; la cauda tiene tres pares de cerdas laterales. El color de la forma áptera es muy variable, oscilando entre amarillo pálido y verde oscuro hasta negro. La forma del cuerpo es convexa y ovalada; tiene 1,3 mm. de largo. La cauda es igual a la de la partenógena alada.

#### Daños

Ataca los brotes y hojas tiernas, causando arrugas en estas últimas; los ataques consecutivos pueden llegar a secarlos. Ha

sido encontrado en el Chaco parasitando el algodónero, pero sin causarle mayores daños. Es probable que cause daños en ciertas hortalizas como transmisor de virus.



Fig. 83. — *Aphis gossypii*: A, forma alada; B, forma áptera. (De Essig).

### *Rhopalosiphum maidis* FITCH

(Sin.: *Aphis maidis* FITCH)

Este pulgón es importante porque ataca la caña de azúcar; se le llama comúnmente 'afis del cogollo de la caña de azúcar'.

#### Descripción

La hembra partenogenética alada es de color verde o verde oscuro, con sifones poco hinchados y con cauda provista de pelos laterales. La forma áptera presenta las siguientes características: forma alargada, color igual a la partenógina alada, pero en algunos casos con franjas blancas transversales en el dorso del abdomen; los cornículos y la cauda como en la forma alada.

#### Daños

Según FAWCET es uno de los principales agentes de transmisión del mosaico de la caña de azúcar, afección provocada por virus. Ataca también el maíz (de ahí su nombre específico) y otras gramíneas cercanas (*Hordeum*, *Avena*, etc.). Según E. E. BLANCHARD, este pulgón al atacar las plantitas de avena, provoca la torcedura de los tallos florales.

### *Rhopalosiphum maidis* var. *africana* FITCH

Es ésta una variedad de la especie anterior, antes conocida con el nombre de *Aphis africana* THEOB.

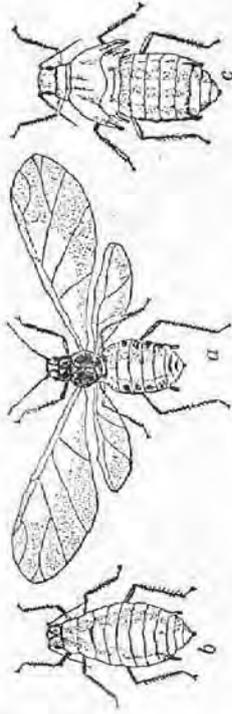


Fig. 84. — *Rhopalosiphum maidis*: a, hembra alada; b, hembra áptera; c, último estadio nival de la forma alada. (De Fossers).

### *Toxoptera aurantii* (BOYER)

(Sin.: *Aphis aurantii* BOYER)

#### Generalidades

Esta especie se encuentra difundida por las Provincias de Buenos Aires, Entre Ríos, Corrientes y Tucumán, atacando en primer término a las plantas cítricas. Se la conoce con el nombre de 'pulgón del naranjo'. Se puede considerar conjuntamente con el *Aphis gossypii*, como la especie más común de pulgón que ataca a las plantas cítricas. Parasita también a la yerba mate, provocando en ciertos casos daños de importancia.

#### Descripción

La hembra partenogenética áptera es de color negro verdoso; las antenas son más pálidas con los artejos emnegrecidos en las juntas; las patas también son de color más pálido. La cauda y los sifones son negros. Es de forma muy convexa y ovalada y tiene 1,8 mm. de largo. La forma alada se encuentra representada en la figura izquierda; se caracteriza por tener la nervadura medial de las alas anteriores bifurcada; es de color negro, los sifones son cilíndricos y la cauda posee cerdas laterales.

**Daños**

Este pulgón no está capacitado para alimentarse de las hojas que han completado su desarrollo, ni de ramitas que se han lignificado del todo; pero, en cambio, ataca todos los tejidos nuevos y tiernos; ramitas, hojas pequeñas, yemas, flores y frutos. Puede paralizar el crecimiento de las ramitas nuevas, pro-

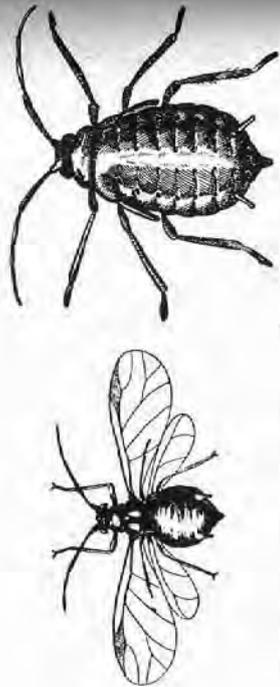


Fig. 85. — *Toxoptera aurantii*; forma alada. (De AERTUERT).

Fig. 86. — *Toxoptera aurantii*; forma áptera. (De AERTUERT).

vocar el enraulamiento de las hojas y producir la caída de las mismas cuando el ataque es grave. Si llega a entrar en los espullos de las flores, éstas no continúan su desarrollo; si se encuentran ya abiertos antes del ataque, la fruta no se forma, o queda torcida o deformada. Evidentemente los daños de este parásito son dignos de consideración.

**Schizaphis graminum (ROND.)**

(Sin.: *Toxoptera graminum* (ROND.))

**Generalidades**

En el año 1937 este afidido fué observado en el país, en forma de plaga, en unos avenales de Santa Fe y Entre Ríos, y poco más tarde en La Pampa, sur de Buenos Aires, este de Tucumán, Córdoba, Santiago del Estero y Gobernación del Chaco; pero su presencia, aunque no como plaga, ya se conocía en el año 1914.

Fué descrito por primera vez por el Dr. CAMILO RONDA-NI (1852) en Italia y en el país fué identificado por el entomólogo E. E. BLANCHARD, en material proveniente de la Estación Fitotécnica de la Estanzuela (R. O. del Uruguay).

Se le conoce vulgarmente con el nombre de 'pulgón verde de los cereales'. Ataca sobre todo avena, cebada y, a veces, trigo, centeno, alpiste y sorgo; ha sido hallado también en gramíneas silvestres y entre éstas principalmente en las especies del género

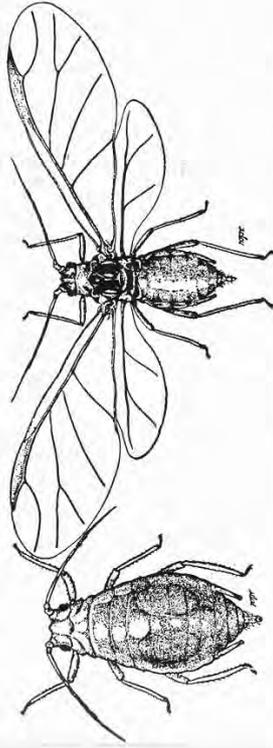


Fig. 87. — *Schizaphis graminum*; hembra áptera y hembra alada. (De WEBSTER y PHILLIPS, según PEARS).

*Poa*. Se supone que en esas gramíneas silvestres transcurre las épocas en que no encuentra cereales de su predilección.

**Descripción y biología**

Es de un color verde claro y tiene aproximadamente 1,5 mm. de largo y algo más de 0,5 mm. de ancho. Las patas y las antenas son largas y delgadas, los ojos son negros y saltones y lleva dos cornículos o sifones en la parte posterior del abdomen; ésta es la descripción de la partenógena aptera. La partenógena alada presenta las mismas características que la anterior y posee además cuatro alas transparentes e innervadas.

Por partenogénesis las hembras adultas dan origen a individuos que tienen cuatro mudas antes de llegar a adultos y en un tiempo que oscila entre 10 y 20 días. Esta generación puede ser tanto alada como aptera, dependiendo este carácter de ciertos factores climáticos, pero sobre todo de la alimentación, que en caso de ser poco abundante hace que aquélla sea alada. Las alas comienzan a hacer aparición, por lo general, después de la

segunda muda. Esta generación alada o migratoria se dirige a otros lugares en busca de alimento y en esa forma difunde la plaga; los individuos que la constituyen dan origen, también por partenogénesis, a nuevos seres y en esta forma se suceden las generaciones.

La subsistencia de este especie de un año para otro, puede hacerse o no por el huevo de invierno, teniendo en esto especial importancia el factor temperatura; en efecto, en las zonas frías encontramos el huevo de invierno, por lo general en el envés de las hojas de las plantas atacadas, y en las templadas o cálidas no lo hallamos, sucediéndose aquí las generaciones partenogénicas ininterrumpidamente.

#### **Daños**

Los daños causados por esta especie consisten en la extracción de savia de las plantas atacadas y al mismo tiempo, inyección de una sustancia que provoca trastornos fisiológicos en aquéllas. Estas dos funciones, al actuar conjuntamente, contribuyen al debilitamiento y a veces hasta la muerte de las plantas parasitadas.

Al comienzo del ataque se observa en la hoja que ha sido picada por el pulgón, una manchita amarilla, que a medida que avanza, se va agrandando hasta que finalmente la hoja adquiere una coloración amarilla en el trigo y cebada, y rojiza en la avena; luego las hojas terminan por secarse.

#### **Enemigos naturales**

El 'pulgón verde de los cereales' posee, felizmente, una serie de enemigos naturales, merced a los cuales es posible mantener con él cierto equilibrio biológico. Y si no fuera tan extraordinaria la prolificidad de este afídido, con seguridad se podría controlar fácilmente con estos enemigos.

Entre estos parásitos se destaca una avispa: *Aphidius platensis* BRUS. (microhimenóptero braconídeo). enemigo autóctono que cuando los factores ambientales, y sobre todo la temperatura, le son favorables, logra mantener a raya al 'pulgón verde'. Esta avispa acita introduciendo en cualquier parte del cuerpo del afídido, por medio del ovipositor, un huevo del que nace una larva que se alimenta a expensas del huésped, al que finalmente le causa la muerte. El *Aphidius* transcurre el período

final en el interior del pulgón muerto, que ha tomado una forma esférica por los movimientos que afecta la larva en su interior. A los pocos días sale el adulto por un orificio practicado en la parte superior del afídido; una vez en el exterior se aparean los machos y las hembras, y estas últimas comienzan a parasitar otros pulgones.

El desarrollo del *Aphidius* está íntimamente ligado a las variaciones de temperatura, así: a los 23° C. se acelera, a los 18° C. se alarga y por debajo de 12° a 13° C. no se efectúa. Por consiguiente, el empleo de esta avispa debe ser descartado en los períodos de bajas temperaturas. Pero el mayor inconveniente que se presenta en esta lucha es la existencia de dos enemigos de este parásito útil, *Xystus grioti* y *Asaphes vulgaris* (microhimenópteros), que lo atacan frecuentemente e impiden su acción eficaz.

Otro enemigo del 'pulgón verde', similar al anterior, es el microhimenóptero braconídeo *Diaeretus plesioraphae* BLANCH.

Encontramos finalmente otros parásitos que se han llamado predadores para diferenciarlos de los otros como los anteriores, pues su acción es distinta ya que destruyen los pulgones alimentándose de ellos; podemos mencionar entre éstos a las larvas y adultos de los coleópteros: *Cycloneda sanguinea* (L.), *Eriopis connota* GERM., etc., y las larvas de algunos dípteros de la familia de los Sífidos.

Citaremos a continuación una serie de pulgones que si bien no causan daños de tanta consideración como los anteriores tratados, merecen, no obstante, tenerse en cuenta, ellos son:

#### **Pterocomma populea** (KALT.)

Esta especie parasita brotes de álamos, formando colonias rodeadas de fumagina u hollín; tiene el cuerpo cubierto de pelos finos que nacen sobre pequeños tubérculos de color negro.

#### **Anuraphis helichrysi** (KALT.)

Ataca los ciruelos y otras especies del género *Prunus*, también parasita hortalizas y plantas de jardín; en el ciruelo provoca el enrollamiento de las hojas.

**Aphis fabae** Scop.

Es una especie polífaga; ataca órganos tiernos y parece que transmite virus. Se conocen de ella dos formas: *eryngii*, en acacia, evonimo, eucaliptos, gladiolo y otras; y *bazzi*, en crisantemo, dalia, corona de novia, haba, poroto, etc.

**Aphis illinoisensis** SHIM.

Este pulgón abunda en todo el país en *Vitis* spp.

**Aphis pseudopomi** BLANCH.

Este afídido se observa en manzano y corona de novia.

**Cavariella aegopodii** (Scop.)

Es una especie hallada especialmente en apio, pero también en zanahoria, hinojo y otras hortalizas.

## Tribu MACROSIPHINI

**Macrosiphum rosae** (L.)

Este pulgón es común en todos los lugares donde se cultivan rosales, siendo también el insecto que más ataca a esas plantas.

El color de la hembra áptera puede ser verde brillante o rojo pardusco brillante; las antenas puede ser verde brillante o amarillito parduscas. La forma es alargada, ovalada y algo convexa y tiene una talla de 3,3 mm.

Este afídido no produce lesiones aparentes en los órganos que ataca.

**Macrosiphum solanifolii** (ASHM.)**Generalidades**

Vulgarmente llamado 'pulgón verde de la papa', ataca además a los Citrus, pero en este caso se considera el menos dañino de los tres pulgones que perjudican a las plantas cítricas. Ha

sido observado en toda la República desde la latitud de Buenos Aires al Norte. No se ha encontrado en cantidades apreciables como para que pueda causar daños de consideración.

**Descripción y daños**

El color oscila entre el verde lustroso y el verde amarillento. Las antenas son del mismo color y los sifones son verdosos en la base y oscurecidos en la parte distal. Es de forma alargada piriforme y tiene 2,8 mm. de largo.

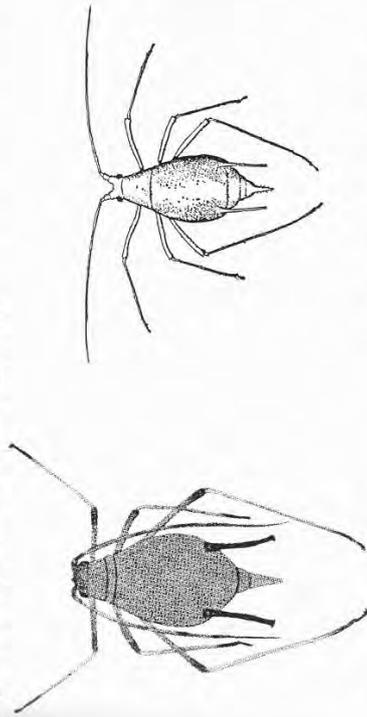


Fig. 88. — *Macrosiphum rosae*; forma áptera. (De Essig).

Fig. 89. — *Macrosiphum solanifolii*; forma áptera. (De PEAIRS).

A la papa causa rizamientos en las hojas, que se vuelven parduscas y terminan por secarse en ataques graves. Se supone que sea transmisor de virus. En los Citrus son raros los perjuicios de consideración, que solo tienen lugar en condiciones climáticas muy favorables.

**Macrosiphoniella samborni** (GILLETTE)  
(Sin.: *Macrosiphoniella chrysanthemii* DEL GUERCIO)

Esta especie se encuentra abundantemente en los crisantemos cultivados.

El color de los pulgones oscila entre el pardo rojizo oscuro hasta casi negro; son de forma alargada y tienen 1,8 mm. de largo.

Los cornículos son cortos y gruesos y la cauda termina en una punta fina. Al igual que el *Macrosiphum rosae*, no provoca lesiones aparentes, pues se limita a la extracción de jugos saviales que generalmente retardan el desarrollo de la flor.

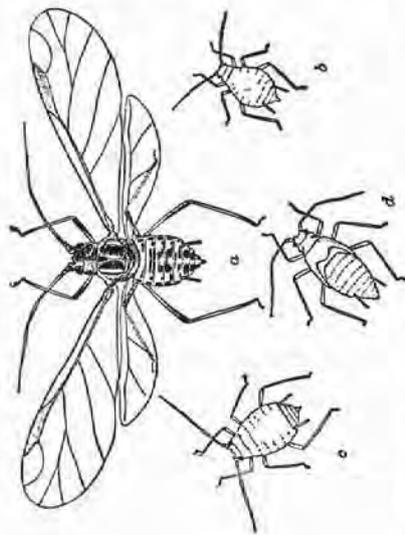


Fig. 90. — *Myzus persicae*; a, hembra alada migratoria; b, ninfa joven; c, ninfa vieja; d, último estado ninfal. (De CHITTENDEN).

### *Myzus persicae* (Sulz.)

(Sin.: *Aphis persicae* Sulz.)

#### Generalidades

El 'pulgón verde del duraznero' es una especie migratoria que ataca en primavera y otoño al duraznero, pero transcurre el verano en distintas especies de hortalizas y plantas de jardín. Ataca también otros frutales durante el otoño. Ha sido señalado como vector de varias enfermedades de virus.

#### Descripción y daños

El color de la hembra áptera varía del verde al verde amarillento; es de forma ovalada, levemente convexa y el cuerpo está provisto de pelos cortos esparcidos por la parte anterior y los bordes laterales del mismo. La talla es de 1,8 mm.

El huevo de invierno es colocado en el duraznero; de éste nace la hembra fundadora y la colonia a que da origen ataca los brotes florales y hojas tiernas, pudiendo provocar la defoliación en ciertos casos. Cuando el árbol deja de tener hojas tiernas, aparecen las formas migratorias (Fig. 90,a) que se dirigen a las hortalizas y plantas de ornato, en las que producen rizamientos y deformaciones como consecuencia de las picaduras efectuadas en la cara inferior de las hojas. Siguen reproduciéndose, y al llegar el otoño hacen su aparición las formas partenóginas hembras y machos respectivamente. Ahora bien, estos machos a pesar de volar junto con esas hembras, que se llaman ginóparas, no se acoplan con ellas, sino que lo hacen con sus descendientes; las que, una vez fecundadas, pondrán el huevo de invierno en el duraznero, cerrando de esta forma el ciclo biológico.

Mencionaremos a continuación algunas especies que pertenecen también a la tribu *Macrosiphini*, pero que son de menor importancia que las anteriormente tratadas.

### *Capitophorus bragii* (GILLETTE)

Este afidoideo es llamado vulgarmente 'pulgón del alcaucil', pero además de parasitar esta planta vive en cardo de Castilla y otras especies de cardos.

### *Capitophorus fragaefolii* (CKRLL.)

Este pulgón se observa en hojas y brotes tiernos de frutilla

### *Phloeomizus passerini* (SIGN.)

Esta especie ha sido hallada en la corteza de varios álamos (causa graves daños a las plantas jóvenes); es conocida con el nombre de 'pulgón lanigero del álamo' por cubrir con una secreción blanca la corteza de las plantas atacadas.

### Procedimientos de lucha contra los pulgones de la familia Afídidos

*Tratamientos preventivos.* En la lucha contra los pulgones es bueno acudir a tiempo. Para esto se debe destruir por el fuego toda planta que ha perdido su valor productivo; todas las hojas deformadas de tal manera, que imposibiliten el uso de los insecticidas por la protección que ofrecen a los pulgones; el producto de las podas invernales que puede llevar los huevos; así mismo deben extirparse todas las malezas que puedan favorecer la propagación de estos insectos, etc.

Para prevenir el ir y venir de las hormigas que protegen a los pulgones y los llevan de un lado a otro, pueden colocarse fajas pegajosas en el tronco de los árboles. Si se desea preparar la sustancia pegajosa, puede seguirse la siguiente fórmula:

Alquitrán de madera	700	gramos
Colofonia (resina)	500	"
Jabón negro	500	"
Aceite de pescado	300	"

"En un recipiente de hierro se calienta con precaución, agitando sin cesar, el alquitrán y la colofonia. Después de la fusión se añade primero el jabón negro y luego el aceite de pescado; se saca del fuego y se continúa removiendo hasta el enfriamiento de la mezcla."

*Tratamientos destructivos.* Contra ciertos pulgones se recomienda el empleo de sus enemigos naturales, como la avispa *Aphidius platensis* y la mosca sírfido *Allograpta exotica* que, a menudo, logran dominar por completo a los afídidos que parasitan. En caso de no contar con estos enemigos naturales, es preciso acudir a los tratamientos destructivos que mencionaremos a continuación.

Los insectos tienen un tegumento muy poco quitinizado, siendo su destrucción, por lo tanto, bastante fácil. El único inconveniente que se presenta es el acartuchamiento de las hojas, ya que los afídidos se encuentran protegidos en ellas, impidiendo que el líquido insecticida los alcance; por lo tanto, antes de realizar las pulverizaciones, esas hojas deformadas deben ser cortadas y quemadas. Cuando no están muy deformadas, puede subsanarse

el inconveniente efectuando la proyección de los insecticidas con fuerte presión.

El sulfato de nicotina (concentración de 40 %) en diluciones de 1 a 1,5 0/100 da resultados satisfactorios en pocos minutos. Para aquellos pulgones, que como el *Brevicoryne brassicae*, estén cubiertos de secreciones cerosas, y aún para aumentar los efectos del sulfato de nicotina, conviene agregar el 1 % de jabón potásico de ballena; la eficacia es del ciento por ciento.

Se pueden aplicar también pulverizaciones con soluciones del jabón antes mencionado al 1 ó 2 % de dilución; con aceites emulsionables<sup>1</sup> y se recomiendan últimamente por sus buenos resultados los insecticidas rotenónicos.

Contra el *Auraphis persicae-niger* que no sólo es aéreo, sino también subterráneo, ya que ataca las raíces, no se puede actuar con eficacia y su destrucción completa es prácticamente imposible. Las inyecciones de paradichlorobenceno, acetileno, etc., son ineficaces.

El empleo de los enemigos naturales en la lucha contra el 'pulgón verde' no lleva a la solución del problema que plantea la presencia de esta plaga. La distribución de las avispias en las zonas invadidas asegura la existencia de ellas para que, en condiciones climáticas favorables, puedan actuar eficazmente. Se recomienda entonces el cumplimiento de una serie de medidas, que pueden, por lo menos, atemperar los daños que causa el pulgón:

Como disposición preventiva conviene, antes de efectuar la siembra, quemar los rastrojos, limpiar las vecindades del cultivo y eliminar las gramíneas silvestres que abundan en los campos, para que los pulgones no puedan guarecerse en ellas entre una cosecha y otra. Empleo de variedades resistentes al pulgón; y desde ya puede asegurarse que el centeno común ofrece una resistencia marcada al ataque de este parásito. Hacer las siembras lo más temprano posible, evitar los cultivos de una sola especie vegetal y efectuar, en cambio, siembras de diversas forrajeras.

Cuando el 'pulgón verde' se encuentra ya instalado en los cultivos, se aconseja lo siguiente:

Ya que los ataques comienzan por manchones, aislar, guardar la parte atacada y luego quemarla con lanzallamas o arrojándole pasto seco y darle fuego; o también pasar rastras o rodillos

<sup>1</sup> Siempre que el emulsificante de estos aceites no tenga como base el calcio.

por los cultivos invadidos para aplastar los pulgones; esta última medida no da resultados muy buenos. En los ataques muy intensos no conviene luchar contra la plaga, ya que sería inútil tratar de hacerlo; en estos casos se recomienda utilizar lo que sea posible del cultivo para pastoreo de animales, luego arar el suelo y sembrar una planta que no sea susceptible al ataque del 'pulgón verde'.

El uso de los insecticidas corrientes no es aconsejable ni económico a causa de la extensión de los cultivos; no obstante, se han ensayado últimamente algunos insecticidas en polvo, habiendo dado buenos resultados los que tienen como base compuestos nicotínicos.

#### Familia ERIOSOMATIDOS

Esta familia, cuyos caracteres diferenciales más importantes han sido enumerados en una clave anterior, cuenta con una sola especie, *Eriosoma lanigerum*, de importancia tal, que llegó a causar considerables daños. Pertenecce a la subfamilia de los Eriosomatinos, que se caracteriza porque las dos formas, alada y áptera, de sus representantes, no poseen sifones.

#### Subfamilia Eriosomatinos

#### *Eriosoma lanigerum* (HAUSM.)

(Sin.: *Schizoneura lanigera* (HAUSM.))

#### Generalidades

El 'pulgón lanigero' o 'pulgón del manzano' es una plaga de este frutal difundida por toda la República y que se supone ha sido introducida hace mucho tiempo. Por los estragos que causa se le llama la 'filoxera del manzano'. Ataca también al membrillero, al peral y excepcionalmente al olmo. Hoy en día sus ataques son menos peligrosos porque está controlado por una avispa llamada *Aphelinus mali*.

#### Descripción y biología

Los huevos fecundados de invierno (Fig. 91 C), que se encuentran escondidos en la corteza de los árboles, son grandes

y de color rosa. En la primavera, septiembre y principios de octubre, de cada huevo nace la hembra fundadora (B), que es áptera y además partenogenética, puesto que después de haber concluido su desarrollo, en el que emplea de 10 a 15 días, dará origen por viviparidad a unas 50 a 60 larvas, llamadas *fundatrices* (D). Estas larvas continuarán la procreación partenogenética vivípara, dando origen siempre a nuevas generaciones, pudiendo repetirse esto unas once o más veces hasta la llegada del otoño.

Las hembras ápteras partenogenéticas son de color pardo rojizo oscuro, pudiendo variar hasta el negro pardusco. Los ojos, las antenas, las patas y el rostro son de color negruzco. La forma es ovalada y convexa, y tienen 1,28 mm. de largo. Poseen series longitudinales de glándulas cericígenas, con 6 a 15 poros en cada una, que segregan una sustancia cerosa, blanco-algodonosa, lo que ha motivado el nombre de 'pulgón lanigero'; esta sustancia es abundante, especialmente en la extremidad del abdomen, que está provista de sifones rudimentarios. Tienen las antenas y el cuerpo cubiertos por unos pocos pelos cortos.

Llegado el otoño, y a veces antes, las hembras partenogenéticas ápteras de la última generación dan nacimiento a las *hembras partenogenéticas aladas* o *sexíparas* (A), que tienen el tercer segmento de las antenas largo y anillado; los anillos de los tres últimos segmentos son menos marcados. Las alas son grandes y redondeadas en el extremo; la talla es de 1,4 mm. Antes de llegar al estado adulto tienen un estado preinimal y otro ninfal (F), en los que pueden observarse los dos pares de estuches alares. Estas hembras constituyen la forma *ecólica* o *de difusión*, pues se encargan de propagar la plaga a otras plantas, a las que llegan ayudadas por el viento. En Estados Unidos estas hembras migratorias pasan del peral al olmo y al año siguiente retornan al primero, originando migraciones anuales y constituyendo el 'ciclo doble', que no se cumple en nuestro país sino por excepción, pues por lo general, sólo se verifica el llamado 'ciclo simple'. Estas hembras producirán partenogenéticamente machos (E) y hembras ápteros (G), por medio de microocitos y macroocitos. Los machos apenas pasan de 0,5 mm. y la cabeza y el abdo-

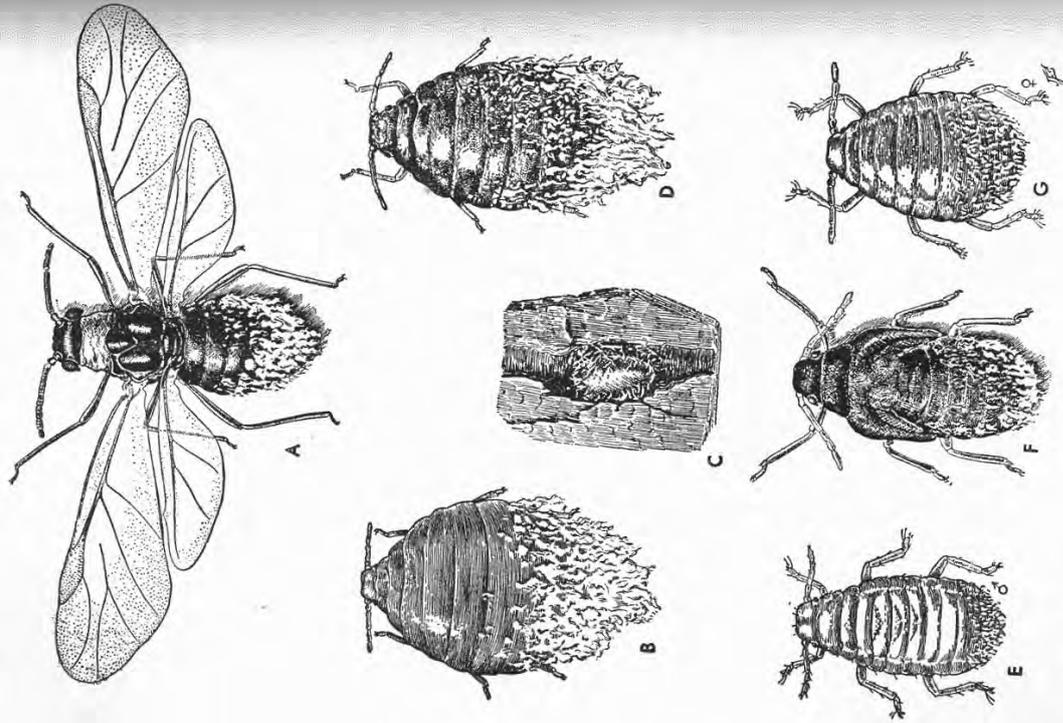


Fig. 91. — *Eriosoma lanigerum*; A, hembra partenogenética alada (*scirúpara*); B, hembra fundadora (*fundatrix*); C, huevo; D, hembra áptera; E, macho (sexual); F, ninfa; G, hembra (sexual). (De BAKER según ESSIG).

men están cubiertos de cera blanca abundante. Tanto los machos como las hembras carecen de rostro, por lo cual no se alimentan; están destinados exclusivamente a la producción de los huevos de invierno, para lo cual se acoplan a fines de marzo, y en abril las hembras ápteras fecundadas depositarán cada una 20 a 30 de dichos huevos.

Es necesario agregar que todas las hembras partenogénicas ápteras no se transforman en aladas, pues algunas de ellas bajan a las raíces de las plantas donde transcurren el invierno, para subir de nuevo sin haber cambiado de forma. Algunas se quedan definitivamente en las raíces reproduciéndose allí. Esta migración al suelo ocurre, sobre todo, en las regiones muy frías.

Todas las formas del 'pulgón lanigero' tienen dos poros en el séptimo segmento del abdomen que segregan una sustancia grasosa. Cuando se les aprieta entre los dedos revientan, y sale del interior un líquido rojo, lo que ha motivado el nombre alemán de 'blutlaus', o sea 'piojo de sangre'.

#### Daños

El 'pulgón lanigero' produce graves daños a los manzanos y sobre todo a los manzanos jóvenes y a los recién trasplantados. Es ésta su planta predilecta, pero también ataca, como ya hemos dicho, al membrillero y al peral. Una sola vez ha sido hallado en el olmo en nuestro país (Río Negro), en cambio en Estados Unidos donde su ciclo es, como ya se dijo, doble, migra a esa planta.

Estos pulgones se reúnen en colonias, las que situadas en distintas regiones de las plantas (aéreas o subterráneas) provocan grandes agallas que deforman los troncos, ramas y raíces, según las partes atacadas. A veces, las agallas aéreas se abren o rajan provocando heridas en las que se acumulan las larvas y, además, favorecen el desarrollo de enfermedades criptogámicas. Esto es más difícil que suceda en las agallas subterráneas. Las partes aéreas que ataca este insecto son las ramas tiernas en las plantas adultas, en cambio en las jóvenes se extiende por sobre todas las ramas y aun hasta por el tronco. Excepcionalmente puede hallarse en las hojas y cuando esto sucede, se sitúa en peciolo y nervaduras centrales. Estas partes aéreas presentan

las ya citadas agallas y un color blanco cuando la plaga está en plena actividad, por la abundante lanosidad que recubre a los pulgones que se encuentran en gran número. Las partes subterráneas parasitadas, o sean las raíces, están completamente cu-

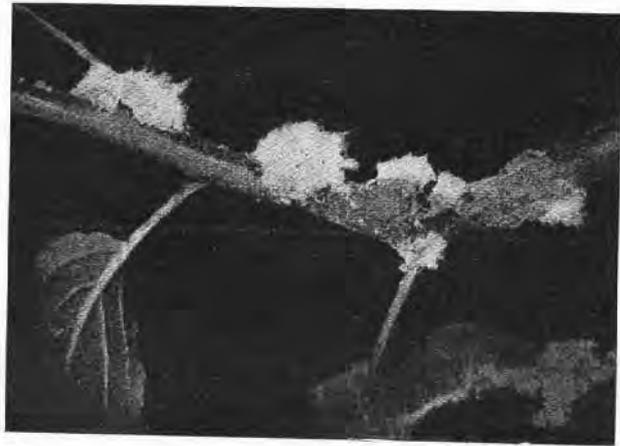


Fig. 92. — Colonia de *Eriosoma lanigerum* en rama de manzano. (De BALACHOWSKY y MESNIL).



Fig. 93. — Agallas provocadas por *Eriosoma lanigerum* en rama de manzano. (De BALACHOWSKY y MESNIL).

biertas por las nudosidades o agallas dando la sensación de una agalla grande y única.

Los manzanos muy atacados por esta plaga no producen frutos, o si los producen son muy pequeños, pues no alcanzan a

completar su desarrollo; además, pierden el sabor característico de la variedad.

Ataques intensos se observan cuando las plantas no están en condiciones de ofrecer resistencia al pulgón; se ha comprobado que los manzanos de más de 4 años de edad se hacen más resistentes al parásito, siendo los ataques de menor intensidad. Algunos autores han señalado variedades resistentes al 'pulgón lanigero'.

### Procedimientos de lucha

La destrucción de este pulgón es muy dificultosa en las raíces, no dando resultado positivo alguno los métodos más modernos empleados, pero se pueden disminuir apreciablemente los perjuicios causados, injertando sobre variedades resistentes al pulgón, tales como Northern Spy, Huidobro o Araucano, Winter Majetin, etc., aunque existe la dificultad de que no todos los injertos son compatibles con estos patrones. Por lo tanto, la operación de injertar no debe realizarse arbitrariamente, sino siguiendo las normas que fija la fruticultura.

Cuando el pulgón ataca la parte aérea de la planta puede controlarse con su enemigo natural, el *Aphelinus mali* (ver Himenópteros). En efecto, la difusión de ese microhimenóptero afeinado por los cultivos invadidos por el 'pulgón lanigero', ha disminuído enormemente los graves perjuicios antes causados por este parásito.

Además de la lucha biológica, pueden llevarse a cabo pulverizaciones a base de sulfato de nicotina (40 % de concentr.) al 1 a 1,5 o/oo, con el agregado de jabón potásico de ballena (1 %) que actúa como disolvente de la cerosidad del *Eriosoma*. BALACHOWSKY y MESNIL han recomendado las pulverizaciones con aceite de maní emulsionado con un jabón amoniacal a las concentraciones de 1 % en verano y 2 % en invierno, y según la fórmula siguiente:

Aceite de maní .....	1-1	1/2	litros
Acido oleico .....	750		centímetros cúbicos
Amoniaco ordinario comercial .....	500		" "
Agua .....	100		litros

Para el tratamiento del 'pulgón lanigero' en las raíces, se aconseja descalzar ligeramente éstas en el verano y más en el invierno, y aplicar posteriormente el insecticida.

#### **Pemphigus populi-transversus** RILEY

Este pulgón pertenece también a la subfamilia de los Eriosomatinoe, y si bien no posee la importancia del anterior, no debe por ello dejar de tenerse presente. Se le observa en los álamos (*Populus* spp.) formando agallas sub-globosas en el peciolo de las hojas, con una abertura transversal.

Se aconseja como procedimiento de lucha, la recolección y destrucción de las hojas atacadas.

#### **Familia FILOXERIDOS**

Los caracteres de esta familia ya han sido enumerados en una clave anterior; tiene una sola especie de importancia en el país, es la tan conocida 'filoxera de la vid'.

#### **Dactyloshpaera vitifolii** SHIMMER<sup>1</sup>

(Sin.: *Vitens vitifoliae* (FITCH)  
*Pemphigus vitifoliae* FITCH)

#### **Generalidades**

En el año 1834 fué creado por BOYER DE FONSCOMBE el género *Phylloxera* para designar a ciertos pulgones pertenecientes a la familia de los Filoxéridos.

El primer nombre que recibió el pulgón que nos ocupa fué el de *Pemphigus vitifoliae* (ASA FITCH, 1834); fué hallado en hojas de vid, por lo cual el nombre específico está bien aplicado y, por ser el primero, debe tener prioridad sobre todos los demás.

<sup>1</sup> La descripción, biología, etc., de esta especie ha sido copiada en gran parte, con algunas modificaciones, de la Circular N° 777 del Ministerio de Agricultura, titulada *La filoxera de la vid en la República Argentina*.

Después de su introducción en Europa, PLANCHON en 1867 lo describe en Francia como pulgón rizófilo ya que no lo halló en las hojas y le da el nombre de *Rizaphis vastatrix*, creyéndolo especie desconocida. En el mismo año, SIGNORET coloca a la especie de PLANCHON en el género *Phylloxera*, y queda: *Phylloxera vastatrix*, nombre que se usó durante mucho tiempo. En 1869 se publicó el nombre de *Perythymia vitisana* para este mismo insecto, dado por WESTWOOD; últimamente se adoptó el género *Viteus* creado por SHIMER en 1867 para la especie de FITCH, ya que es anterior a todos los demás. Pero, según E. O. ESSIG, BORNER ha establecido que debe llamarse *Dactyloshpaera vitifolii* (FISCHER) SHIMER, al efectuar una nueva revisión al asunto. Ha sido también llamado *Perythymia vitifoliae*, nombre que cae dentro de la sinonimia.

#### **Historia**

Los enormes perjuicios que ha causado la 'filoxera de la vid' en el mundo entero, no son desconocidos para nadie. Originaria de Norte América, donde se encuentra en estado silvestre en las viñas indígenas sin causarles mayores daños, la filoxera fué llevada a todas partes del mundo por medio del transporte de plantas; así llegó a Europa a mediados del siglo XVIII. Con respecto a su introducción en la República Argentina, el doctor CARLOS BERG explica en una carta dirigida al presidente del Centro Vitivinícola Argentino en septiembre de 1895, que al parecer la filoxera fué introducida en el país en el año 1878, con cepas procedentes de Marsella que fueron re-matadas en la aduana. A pesar de que se nombró una comisión para destruir las plantas filoxeradas, una buena cantidad de ellas de las que se desconocía el destino, se salvaron de la destrucción.

En agosto de 1874 se dictaba el primer decreto que sometió la importación de las plantas a prescripciones sanitarias, pues prohibía la importación de parras del extranjero. En 1888 se nombró la primera comisión para el estudio de los medios para impedir la propagación de la filoxera en el país y en el mismo año fué sancionada la ley 2384, ordenando la destrucción de las cepas y plantas atacadas por la filoxera en todo el territorio de la República y prohibiendo su introducción de los países infestados por dicha plaga. A pesar de todas estas medidas, la

plaga ha ido difundiéndose paulatinamente y hoy se encuentra en las provincias del litoral, el valle del Río Negro y en casi todas las provincias andinas.

### Descripción y biología

La forma destructiva de la filoxera es un pulgón de apenas un milímetro de largo (Fig. 94, 6 y 7). El cuerpo, más o menos piriforme, es de un color que varía del amarilla claro algo verdoso al castaño anaranjado, de acuerdo con la condición de las raíces, época del año y desarrollo del pulgón. En la cara dorsal lleva unos tubérculitos parduscos (7), mientras que del lado ventral (6) se observan dos ojos trifacetados de color rojo oscuro, dos antenas de tres segmentos, tres pares de patas cortas y la trompa que llega a la mitad del cuerpo, y por medio de la cual el pulgón extrae la savia de los tejidos radiculares.

El ciclo biológico de la filoxera, pero sobre todo de la filoxera en su estado silvestre en las vides americanas, es extremadamente complicado y, en pocas palabras, se cumple en la forma siguiente:

Del huevo de invierno, que ha sido depositado cerca del cuello de la raíz, en las rugosidades de la corteza, por la hembra sexual, nace en la primavera una larva de hembra fundadora (*fundatrix*). Esta forma se establece sobre la cara superior de las hojas de vid americana, donde sus picaduras determinan la producción de agallas (1) en la cara inferior, que son abiertas en la opuesta y dentro de las cuales los pulgones se transforman y multiplican partenogenéticamente (3). En efecto, después de tres mudas, esa hembra fundadora llega a neoténica y da su descendencia partenogenética que nace de los oocitos que coloca; esa descendencia está compuesta también por hembras neoténicas que viven en las mismas hojas, formando agallas. Esta forma toma el nombre de *filófila* o *galicola foliar* y persiste durante todo el verano, habiendo en total de 3 a 6 generaciones de la misma. Al llegar el otoño, antes de que las vides pierdan sus hojas (puede suceder también antes, durante el verano), la última generación filófila emigra a las raíces y allí, siempre partenogenéticamente, genera una nueva forma, la *visófila* o *galicola radicular* (6 y 7), que es la más destructiva, ya que por medio de sus picaduras determina las tuberosidades en las raíces ma-

yores. Esta forma galícola radicular sigue por varias generaciones y cuando se aproxima el verano (segunda quincena de diciembre y primera de enero), algunos pulgones siguen siendo rizófilos, mientras que otros dejan el suelo y se operan en ellos cinco mudas, transformándose en ninfas (5); de ellas se originan las formas partenogenéticas aladas (4), cuyas alas en reposo cubren característicamente el abdomen, y que representan la forma de difusión, que no se alimenta, o se alimenta muy poco. Es una forma *anemófila* o *eólica*, también llamada *serápara* (por dar origen a formas sexuales), cuya misión es salir a la luz y volar a otros viñedos; en realidad, como estas hembras partenogenéticas son muy chicas, no vuelan lejos (no más de 200 m.), pero pueden ser llevadas por el viento. En el nuevo viñedo invadido, colocan los oocitos, que son de dos clases: macroocitos, que darán nacimiento a hembras y microocitos que darán lugar a machos, ambos ápteros y que se aparean inmediatamente después de la eclosión. El macho luego muere, y la hembra deposita un único huevo de invierno pedunculado, del cual, en la primavera siguiente, nacerá la larva fundadora.

Tal es a grandes rasgos el ciclo que se verifica tan sólo en la vid americana, ya que en la vid europea no existe la forma filófila que forma las agallas foliares. Afortunadamente, en nuestro país, según numerosas observaciones, el ciclo biológico de la filoxera (aunque aun no se haya estudiado) es menos complicado, pues hay pocas vides americanas; en efecto, la biología de la filoxera en la Argentina se reduce a una sucesión de generaciones radicolas de partenogénesis telitóquica (ya que aun que se produzcan machos y hembras y haya cópula, la hembra fundadora que nace del huevo de invierno, muere por no encontrar hojas de vides americanas sobre las cuales desarrollarse). Transcurren el invierno al estado de larvas parduscas, la mayor parte de ellas sin haber sufrido la primera muda o cambio de piel; con la llegada de la primavera, los pulgones reanudan su desarrollo y después de la cuarta muda dan comienzo a la oviposición, iniciando así la primera generación. Las larvas neoténicas inmediatamente buscan nuevos sitios para alimentarse o se establecen cerca del lugar de nacimiento; muchas de ellas llegan a las raicillas en pleno desarrollo, donde producen entumescencias o hinchazones anormales llamadas 'nudosidades' y otras se fijan

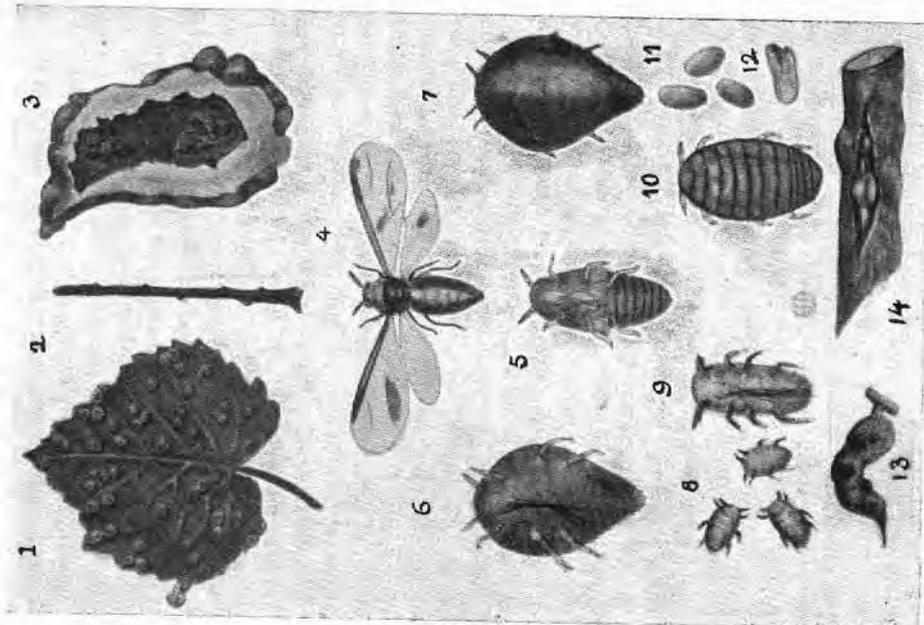


Fig. 94. — *Dactyloshaphera vitifolii*. 1, hoja de vid americana con agallas provocadas por la forma gálica foliar; 2, agallas de la misma forma en un brote nuevo; 3, sección de una agalla foliar muy aumentada, con la 'filoxera' y huevos en sitio característico; 4, forma alada; 5, ninfa con alas rudimentarias; 6, forma gálica radicular vista del lado ventral; 7, la misma forma vista del lado dorsal; 8, grupo de larvitas; 9, larvita vista del lado ventral; 10, forma invernante; 11, huevos de la forma gálica radicular antes de la eclosión; 12, huevo después de la eclosión; 13, nudosidad muy aumentada con pulgones; 14, sección de raíz con tuberosidades en diversos estados de formación y una colonia de insectos jóvenes. (Las figuras 3 al 13, muy aumentadas). (De BLANCHARD).

en las raíces de mayor tamaño, dando lugar a 'tuberosidades'. Las nudosidades se forman en el lado opuesto al que el pulgón introduce el rostro, y la raicilla se encorva formando una concavidad, en la que se puede distinguir a aquél como un puntito amarillento (13); esas nudosidades tienen una forma característica de pico de loro y son de naturaleza hipoplásica. Las tuberosidades son las alteraciones más graves si se manifiestan en la parte de las raíces donde ha cesado el crecimiento longitudinal y donde no hay más que crecimiento en espesor, pues en estas condiciones, aquéllas no se curvan por efecto de las picaduras de la filoxera, pero presentan en cambio tumores de forma más o menos esférica (14), algunas veces abundantes en modo tal, que la superficie de las raíces puede presentar una zona, más o menos extensa, totalmente nudosa. La primera generación tarda de 30 a 50 días para completar su ciclo y entonces depositan los huevos, que dan lugar a nuevas generaciones de pulgones radicícolas. El periodo de la oviposición dura alrededor de siete semanas y cada pulgón pone alrededor de 100 huevos durante ese término. La incubación de los huevos varía de 5 a 30 días según la temperatura y mes del año; depende este número de la condición en que se encuentren las raíces, de la variedad de vid atacada y de la temperatura y humedad del suelo.

#### Daños

La formación de las nudosidades y tuberosidades se debe a una sustancia irritante que inyectan los pulgones en los tejidos corticales al introducir el rostro en ellos. Esta sustancia provoca el crecimiento acelerado y anormal de tejidos succulentos que proveen al pulgón de savia nutritiva en abundancia. La producción de entumescencias es nociva, no sólo porque los pulgones encuentran en ellas abundancia de alimentos y se multiplican con mayor rapidez, sino porque también favorecen la podredumbre de las raíces. Las nudosidades se pudren en menos de una semana y originan, por consiguiente, la destrucción de las raicillas. Pero son las tuberosidades en las raíces mayores las que más daño causan; la corteza se abre y en poco tiempo la raíz se pudre debajo del punto atacado, siendo el resultado la muerte de las raíces principales y, desde luego, la destrucción de la planta entera.

En cuanto a las agallas foliares, ya se ha dicho que son muy raras en el país.

### Síntomas en la parte aérea de la vid

Hay una serie de síntomas que indican la presencia del pulgón en las raíces con bastante probabilidad, y son los siguientes: la floración es pobre pero los racimos fructifican, éstos son chicos y los granos pequeños y poco dulces; la producción de tijetas (zarcillos) es nula; las hojas son de color verde, a veces más intenso u oscuro que el de las vides sanas y el tamaño de aquéllas es más o menos uniforme, es decir, como las de la base; la producción de chupones es muy pobre; los brotes no adquieren vigor en primavera y su desarrollo es siempre muy lento; los retoños nacen casi siempre de las ramas fructíferas. Debe tenerse en cuenta que estos síntomas se manifiestan solamente en plantas muy atacadas por la filoxera.

Pero para efectuar una diagnosis segura, conviene examinar las raíces, sobre todo en diciembre o a principios de enero, de plantas aún vigorosas que se hallen al lado de las de porte atenuado; en este caso, las raíces están en completo crecimiento y es fácil hallar las nudosidades amarillentas con los insectos pávidos que las provocan.

### Efecto de la constitución físico-mecánica del suelo sobre el desarrollo de la filoxera

En general, puede asegurarse que la filoxera no prospera en los suelos cuyo análisis físico-mecánico revele un 60% o más de arena, mientras que en los suelos arcillosos, compactos y pegajosos, que se vuelven pegajosos al mojarlos y que se secan formando masas compactas y con rajaduras, tiene la filoxera el tipo que les proporciona las mejores condiciones para su propagación.

La acción del suelo arenoso en el desarrollo del pulgón radicícola es puramente mecánica; la textura arenosa no permite la contracción o la expansión del suelo durante y después de las irrigaciones y por consiguiente, las raíces se encuentran siempre en contacto íntimo con las partículas del suelo y aun apretadas entre ellas, a causa del crecimiento progresivo y aumento constante del volumen de las partes subterráneas de la planta. En

esta forma, los pulgones no pueden esparcirse libremente por las raíces de una misma planta y menos aún pasar a las de otras plantas cercanas. Por el contrario, los suelos compactos que se dilatan al mojarse y se contraen al secarse, provocando rajaduras profundas, son los más indicados para la procreación y difusión de la filoxera.

Las larvitas y los adultos salen por las grietas o rajaduras formadas y, por sus propios medios, pueden ir a las plantas vecinas o ser arrastrados por las aguas de riego o, sobre todo, ser transportados por el viento. Es la región de Cuyo, donde se encuentra la mayor parte de los viñedos del país, los suelos presentan a menudo esas grietas por las que se ha observado en días calmos y cálidos de verano el movimiento de las formas radicícolas de la filoxera.

### Difusión natural y artificial

La difusión natural de la filoxera en el país es sumamente lenta a causa de la falta de las formas filófilas del pulgón<sup>1</sup>; puede decirse que la invasión de la filoxera se propaga como una 'mancha de aceite' circular, abarcando aproximadamente de tres a cuatro hileras por año por medio de la difusión natural del pulgón, pues durante el verano y el otoño ciertas formas jóvenes radicícolas abandonan las raíces debilitadas por sus ataques y migran en busca de raíces robustas.

Desgraciadamente, es el hombre mismo quien por medio del transporte inconsciente de plantas infestadas, lleva la filoxera a grandes distancias. También diseminan la plaga los labradores entregados a sus tareas agrícolas, el agua de riego, el viento y hasta los pájaros.

El agua de riego es uno de los medios más corrientes de difusión en nuestra región uvícola; la filoxera es llevada por ella a los viñedos que se encuentran a nivel inferior. El viento

1 La forma alada en la República no es agente de difusión de la plaga, pues la ausencia de las formas filófilas indica la esterilidad de la primera forma; pero aunque no fuese estéril y, como hemos visto, nazcan machos y hembras de la forma partenogénica alada, haya apareamiento, oviposición y nacimiento de la hembra fundadora, ésta muere, ya que no encuentra hojas de vid americana en las cuales poder desarrollarse.

es un diseminador tanto de la forma alada como de la forma radicular o subterránea, que es áptera.

### Procedimientos de lucha

Aparte de ciertas y determinadas zonas en donde se imponen las disposiciones más severas de extinción del parásito, la lucha contra la filoxera debe consistir en la reconstitución paulatina de los viñedos con patrones resistentes; en esta forma es posible dominar la situación en pocos años sin mayores gastos y riesgos.

*Varietades resistentes.* Sin duda alguna, el único procedimiento práctico y económico para combatir la filoxera es el empleo como portainjerto, de las variedades de cepas americanas resistentes a las formas rizófilas, y como injerto, de las vides europeas que lo son a la forma filófila; en esta forma se obtiene un organismo completamente inmune. Las tres especies de vides americanas que tienen especial aceptación como portainjertos son: *Vitis riparia*, *V. rupestris* y *V. berlandieri*. Hay, en la actualidad, un gran número de híbridos formados de estas especies y también con la *Vitis vinifera*, que se adaptan de acuerdo con las diferentes condiciones del suelo (humedad, constitución, etc.) y de la variedad que se cultiva.

Es muy importante mantener la unión entre patrón e injerto bien libre de contacto con el suelo, para evitar la formación de raicillas susceptibles de ser atacadas por la filoxera. Durante el invierno se debe aprovechar el momento de la poda para destruir estas raíces si se las observa, y quitar la tierra de la parte del tronco donde nacen.

*Enriparción y desarrigo de la filoxera.* La completa erradicación de la filoxera no se consigue sino con la destrucción de las plantas y la desinfección del suelo, porque lo primero no es suficiente para librar a un viñedo de la plaga, pues pueden quedar trozos de raíces en el suelo, en las cuales la filoxera puede existir durante varios años. Después de la destrucción y desarrigo de las plantas, se aplica sulfuro de carbono a razón de 75 gr. por metro cuadrado, en forma de inyecciones con aparatos adecuados (Inyector de VERMOREL) y con intervalos de tres días hasta haber efectuado cuatro tratamientos.

Como es fácil deducir, este procedimiento es sumamente costoso y puede realizarse en los casos excepcionales que justifican los gastos elevados que demanda.

*Desinfección curativa de los viñedos.* Tiene por objeto destruir la filoxera en las raíces de las plantas y detener la invasión y multiplicación del parásito; se ha utilizado para ello el sulfuro de carbono. Se efectuaba el tratamiento dos veces, la primera un poco antes de la floración, para destruir las primeras generaciones de insectos y la segunda inmediatamente después de la cosecha, para destruir las formas invernales. Las aplicaciones del sulfuro de carbono se hacían a razón de 250 a 500 kg. por Ha. Este procedimiento muy excepcionalmente dió resultados satisfactorios; debe descartarse su empleo por antieconómico e ineficaz. Acerca del uso del sulfuro de carbono es interesante recordar el informe del Dr. CARLOS D. STORNI (octubre 1930) que dice así: "La moderna orientación de la lucha filoxérica descarta por inútil y oneroso el empleo del sulfuro de carbono, y pátreceme indebido que se funde una acción contra el desarrollo de la filoxera a base de ese insecticida decretando la obligación de su empleo. Por esta razón aconsejo que solamente se indique su empleo en una forma optativa, por el viticultor."

*Sulfocarbonato de potasio.* Este producto, que también se emplea en la destrucción de las pupas de las 'moscas de la fruta' (pág. 447), parece ser eficaz en la lucha contra la filoxera, aunque su elevado precio limita su uso.

*Sumersión.* En las zonas de regadío puede dar excelentes resultados la inundación de los viñedos por espacio de 25 a 60 días en otoño y de 8 a 10 en verano, debiendo mantenerse la altura del agua, por lo menos a 15 cm. Es un procedimiento de uso temporario, ya que aun en aquellos lugares donde su empleo resulta eficaz, es reemplazado por el sistema del pie resistente. Actualmente, en San Juan y Mendoza no puede disponerse de cantidades de agua suficientes para llevar a cabo este método.

Además, pueden desinfectarse las plantas y sarmientos por medio de la fumigación con gas cianhídrico en cámaras de desinfección, y por la sumersión en soluciones insecticidas o en agua caliente (-5° durante 10 minutos). Por último, en las zonas donde ha sido comprobada la existencia de la filoxera, deben im-

nerse todas las medidas sanitarias tendientes a impedir la difusión y propagación del parásito.

A pesar de todo, en la práctica se ha comprobado que estos medios de lucha directos contra la filoxera y muchos más ensayados y puestos en práctica en Europa, han resultado poco eficaces y por lo tanto no queda por el momento otro recurso contra esta terrible plaga que la lucha indirecta por medio de los pies americanos resistentes.

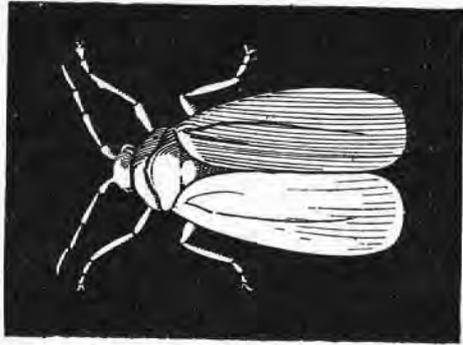


Fig. 95. — Adulto de un aleiródido.  
(De AVTGOBT).

### Superfamilia ALEIRODOIDEOS

#### Generalidades

Los norteamericanos conocen a los representantes de esta superfamilia por el nombre de 'moscas blancas' ('white flies'), denominación errónea ya que ni son moscas, pues no poseen 2 alas, ni son blancas, sino que tan sólo tienen un tinte blanquecino en las alas. Estos insectos constituyen el pasaje filogenético entre los afídidos y los cóccidos.

### Morfología externa

Son siempre de talla reducida, pues sólo tienen unos pocos milímetros de largo (2 a 3). Poseen cabeza separada, ojos compuestos, 2 ocelos, antenas cortas, algo más largas que la cabeza y compuestas de 7 artejos. Los adultos de ambos sexos son te-trápteros; las alas están generalmente colocadas sobre el abdomen en forma de techo de dos aguas, siendo de estructura muy sim-

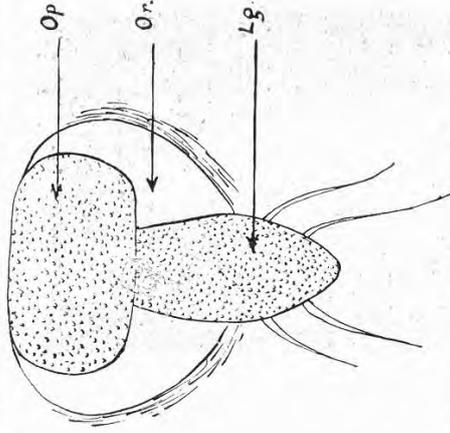


Fig. 96. — Orificio vasiforme de un aleiródido.  
Op, opérculo; Or, orificio; Lg, lígula.  
(De QUAYLE).

ple, no tienen nervaduras, presentando tan sólo un surco marginal. Las patas son largas y esbeltas. Tanto el cuerpo como las alas están cubiertos por una sustancia blanca, de naturaleza cerosa y parecida al almidón, que está formada por filamentos cortos y enrollados y es segregada por glándulas especiales, unicelulares, situadas en la porción ventral del segundo y tercer segmentos abdominales.

No son los adultos sino las ninfas, las que se tienen en cuenta en la clasificación de estos insectos.

### Metamorfosis

Son hipometábolos. Se reproducen sexualmente y son ovíparos, pero existen casos de partenogénesis.

Los huevos son ovoides y provistos de un pedúnculo o filamento por el cual la hembra los adhiere, por lo general, a la cara inferior de las hojas; el largo del pedúnculo varía según las especies. La superficie de los huevos, que puede ser lisa o esculpida, sirve también para la identificación de especies. El número de huevos que pone cada hembra es muy variable y depende sobre todo de los factores climáticos, pero en ciertas oportunidades puede llegar a poner hasta 200. El período embrionario dura pocos días.

Las larvas que nacen de aquellos huevos son achatadas dorsoventralmente, de color anaranjado o rosado, y según la especie, de forma oval o circular y de borde liso o festoneado. Tienen movilidad en el primer estadio, pues están provistas de patas; las larvas de segunda muda pierden esos órganos, se fijan al vegetal y no se mueven; luego cambian de piel y se transforman en ninfas, que se encuentran en algunas especies en el interior de ciertas concavidades que forman en las hojas. Las especies que nosotros estudiaremos se encuentran siempre en la superficie.

Las ninfas son de forma oval o circular, de borde casi siempre festoneado y presentan en la cara dorsal del abdomen el *opérculo castiforme*, cubierto por una pieza denominada *ligula* o *lentigula* (Fig. 196 Lg.), la que, a su vez, se encuentra debajo del *opérculo* (Op.). Este conjunto de dispositivos está situado generalmente detrás de la mitad del abdomen. La forma, el tamaño y la disposición de esas piezas, así como ciertos pelos que se encuentran en el extremo de la ligula, son caracteres que se tienen en cuenta para la determinación de las especies. Existe, además, una serie de glándulas que segregan una sustancia pulverulenta en algunas especies y filamentosas en otras; en ciertos casos, esa sustancia sobresale del cuerpo del aleiródido formando una especie de flecos. El número y disposición de estas glándulas son también caracteres de importancia sistemática.

### Clasificación

Los representantes de esta superfamilia están agrupados en una única familia, Aleiródidos, que tiene en nuestro país dos especies importantes: *Aleurothrixus floccosus* y *Trialeurodes vaporariorum*.

### Familia ALEIRODIDOS

#### *Aleurothrixus floccosus* (Mask.)<sup>1</sup>

(Sin.: *Aleurothrixus howardi* QUAINT.)

Este aleiródido es específico de los *Citrus*, a los que causa daños de diversa índole.



Fig. 97. — *Aleurothrixus floccosus*. Larvas y ninfas. (De QUAINT.)

### Ciclo biológico

En septiembre aparecen los adultos, y la hembra, después de fecundada, coloca unos 100 huevos dispuestos en un pequeño círculo en el envés de la hoja, disposición ésta que es el resultado de la costumbre de la hembra de mantener las cerdas bucales insertas en los tejidos de las hojas y en el mismo punto durante

<sup>1</sup> Aceptamos para esta especie la sinonimia establecida por G. BOUQUAR; a pesar de que otros autores consideran a *A. floccosus* y *A. howardi*, especies distintas.

toda la oviposición, girando el cuerpo siempre alrededor de este punto. Las hembras eligen hojas completamente desarrolladas para efectuar la postura y frecuentemente son las mismas hojas sobre las cuales nacieron.

A los 10 ó 12 días aparecen las larvitas que migran por la planta durante varias horas, fijándose luego y permaneciendo

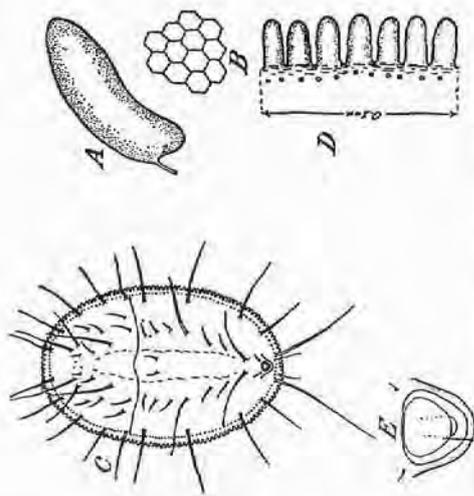


Fig. 98. — *Alcaulobrius floccosus*: A, huevo; B, trazado poligonal del huevo; C, ninfá; D, margen de la ninfá; E, orificio vasiforme de la ninfá. (De QUAYLE).

inmóviles hasta llegar al estado adulto. Para fijarse, buscan la parte más oscura del vegetal, encontrándoseles por lo tanto, en el envés de las hojas y en la parte sur del follaje de la planta. Después de tres mudas de piel, que duran de 22 a 35 días, se transforman en ninfas; cada una de estas écdisis va acompañada de un cambio de color y así pasan sucesivamente del verde claro al verde oscuro y por último al castaño oscuro. El estado ninfal puede tener una duración que varía entre las dos semanas y los diez meses, según las condiciones climáticas; de manera que de la duración de este estado depende principalmente el número de generaciones por año. En el Norte del país suele haber 4 generaciones anuales; en el Sur, 3.

### Daños

Extraen la savia de las plantas que atacan y segregan una especie de algodón muy blanco, que luego se vuelve negro por el desarrollo de la fumagina, atraída por las secreciones azucaradas procedentes del ano. Las hojas atacadas por este insecto presentan en la superficie masas algodonosas que en las invasiones viejas casi siempre están cubiertas de fumagina y otros hongos de color pardo verdoso.

Es una especie exótica que está difundida por todo el país, pero muy raras veces llega a causar daños de consideración, merced a los numerosos enemigos naturales que posee, tanto entre los insectos como entre los hongos.

### *Trialeurodes vaporariorum* (WESTW.)

La presencia en nuestro país de este aleiródido sólo se comprobó en el año 1938, habiendo sido hallado parasitando los zapallares de Catamarca y La Rioja. Se sitúa en la cara inferior de las hojas tiernas.

Su ciclo biológico no es muy bien conocido, pero se supone que debe ser semejante al que cumple en otros países donde ha sido estudiado. El huevo es pedunculado; a los pocos días de colocado nacen de él las larvas que apenas tienen  $\frac{1}{4}$  de mm., son móviles y sin color fijo. Estas larvas se fijan, pierden las patas y pasan a larvas de segundo estadio; sobreviene una muda más y entran en el estado ninfal. Las ninfas poseen, además de la característica del orificio vasiforme, varios pares de espinas así dispuestos: uno en la región cefálica, dos en el tórax y dos en el abdomen; de los dos últimos, uno se encuentra muy cercano a la región basilar.

El ciclo completo se cumple en unos 30 a 40 días y en otros países hay varias generaciones anuales; es posible que en el nuestro suceda lo mismo.

### Procedimientos de lucha (para ambas especies)

Los procedimientos de lucha no ofrecen mayores dificultades, pues las larvas de estos insectos poseen el tegumento muy delicado. La cerosidad segregada por la última especie es débil

y pulverulenta. Dan muy buenos resultados las pulverizaciones con aceites emulsionables minerales al 1 %; se preconiza también el sulfato de nicotina (concentración 40 %) al 1 o/100 y con el agregado de jabón potásico o de ballena (1 %) que aumenta el poder humectante del sulfato de nicotina, el cual es de por sí muy reducido. La única precaución que ha de tenerse en cuenta al realizar las pulverizaciones, es la de dirigir el pico del pulverizador de abajo hacia arriba, ya que estos insectos se sientan en la cara inferior de las hojas.

Asimismo puede emplearse aceite emulsionable medio liviano al 2 % con el agregado de 125 cc. de sulfato de nicotina por cada 100 litros de aceite.

Ultimamente se han empleado con éxito los espolvoreos con el producto denominado 'Gesarol', que tiene dicloro-difenil-tricloroetano (DDT) como principio activo, o pulverizaciones con el mismo producto (en su forma para uso líquido) al 1 %.

Las 'moscas blancas' tienen un gran número de enemigos naturales que limitan en gran parte sus ataques, entre ellos pueden mencionarse varias 'vaquitas' (Coccinélidos), algunas moscas de la familia de los Sífidos, como así también larvas de neurópteros, y ciertos himenópteros endoparásitos.

### Superfamilia COCCOIDEOS<sup>1</sup>

#### Generalidades

La Superfamilia de los Coccoideos es una de las que mayor importancia tiene dentro de la Subclase de los Rincos, desde el punto de vista económico, pues reúne un número elevado de insectos dañinos, muchos de los cuales son plagas importantes que comprometen, en primer término, a la fruticultura. A causa del intercambio de plantas entre los países se han hecho cosmopolitas, ya que por su extrema pequeñez han sido capaces de eludir la vigilancia y las leyes sanitarias.

<sup>1</sup> Para el desarrollo general de esta Superfamilia hemos tomado como base el trabajo del ingeniero C. A. LUZER y TRELLES, *Breves notas de Entomología*, Rev. Cent. Est. Agr. y Vet. 11 (95) y 12 (96-97), Buenos Aires, 1918-1919.

Esta superfamilia agrupa a los insectos que presentan la mayor regresión parasitaria y que se conocen vulgarmente con el nombre de 'cochinillas'.

Debemos mencionar aquí que no todas las 'cochinillas' son dañinas, pues existen varias especies útiles, o por lo menos utilizables. Entre éstas pueden citarse algunas especies tintoreas, como la tan renombrada 'del nopal', de México, *Dactylopius coccus* CTA. y el *Kermes vermilio* PLICH., de las cuales se obtiene el carmín que antiguamente se empleaba para el teñido de la ropa, hoy desplazado por las anilinas; este colorante tiene muy poco uso, utilizándose aun para las coloraciones microscópicas. En el país existen tres cochinillas tintoreas que viven en las cactáceas; los naturales del Norte las han empleado para teñir telas obteniendo colores bastante firmes, pero a pesar de todo no son explotadas.

La laca es una exudación provocada por la cochinilla *Laccifer lacca* (KERR.), de la India y regiones orientales de Asia; hasta hoy no ha sido posible obtener la laca artificialmente. De esta índole existe también una especie autóctona del Norte y centro de nuestro país; hasta el sur de Córdoba, que produce laca de muy buena calidad; sin embargo, el rendimiento no es tan elevado como para industrializarla y obtener éxito económico.

Además, entre los cóccidos útiles existen algunos que se emplean como destructores de plantas invasoras, como ejemplo algunas especies del género *Dactylopius*, específicas de las cactáceas y oriundas de la región neotrópica. Estos insectos han sido llevados de nuestro país a Australia para actuar en la lucha contra el avance de aquellas plantas.

Por último, cabe agregar que el célebre maná del desierto, que alimentó a los judíos en su éxodo de Egipto, puede haber sido el producto de una cochinilla, *Gossyparia mamifera*, que produce un gota dulce al picar ciertas plantas; una vez solidificada, esta gota cae al suelo en forma de bolita comestible.

#### Dimorfismo sexual

Existe en esta superfamilia un dimorfismo sexual muy pronunciado; los machos y las hembras de los cóccidos presentan diferencias numerosas y sumamente marcadas. Daremos a con-

tinuación una descripción de las características más importantes en los dos sexos:

a) *Hembras*: La degradación parasitaria es muy notable en las hembras. Son siempre ápteras, pudiendo ser móviles o ápodas según la degradación más o menos intensa que en ellas se haya operado. Las hembras móviles poseen tres pares de patas y pueden trasladarse de un lugar a otro durante toda su vida, pero en general la movilidad es bastante reducida por el hecho de carecer de alas y porqué, en todo caso, efectúan muy pocos movimientos. En efecto, una vez clavado el rostro en los tejidos vegetales, no se mueven más, salvo si se les molesta, y entonces lo hacen lentamente, fijándose de nuevo muy pronto. Ninguno de los representantes de esta superfamilia es migratorio, deslazándose únicamente alrededor de su medio de nutrición. Ese estado de inmovilidad ha traído como consecuencia la atrofia de los órganos no utilizados, tales como las patas, las antenas y los ojos; así, según el grado de movilidad, las antenas pueden estar representadas por simples setas en las familias inferiores, o estar integradas por hasta 11 artejos en la superiores; los ojos son siempre unicorneales y muy poco desarrollados.

En tanto que el desarrollo de los órganos citados está en proporción inversa al proceso de degradación, sucede todo lo contrario con el aparato bucal, las glándulas especiales, los ovarios, etc. que adquieren mayor desarrollo cuanto más degradada es la especie; el aparato bucal de las hembras<sup>1</sup> es en muchos casos bastante más largo que el cuerpo de las mismas. En las postriemias del estado imaginal se anulan todos los órganos internos con excepción del ovario, que ocupa entonces, en la mayoría de los casos, toda la cavidad interna del animal, el cual se convierte así en una especie de marsupio ovigero. Las glándulas especiales —que las especies inferiores presentan más abundantemente— están representadas por las glándulas cericígenas, salivares, de MALPIGHI, etc. Las secreciones de las glándulas salivares, además de las funciones de modificación que ejercen sobre los juegos vegetales absorbidos, penetran en los tejidos de las plantas causando verdaderas intoxicaciones (deseccamiento, decoloración y desprendimiento de las hojas). También interesan las

<sup>1</sup> Únicamente en el género *Margarodes* las hembras carecen de aparato bucal.

sustancias azucaradas que salen del ano y atraen a los Formicidos, sustancias que además favorecen el desarrollo de las fumaginas y otros hongos.

La *segmentación* en las cochinillas hembras ha desaparecido casi por completo; así, la metameria cefálica y torácica desaparece más que en cualquier otro grupo, subsistiendo apenas la abdominal y en forma de unas simples rayas en la parte ventral del abdomen (Fig. 123). En la subfamilia Diaspidinos se ha operado una modificación importante en el abdomen por fusión de los últimos somitos, que forman entonces el último segmento o pigidio, el cual presenta caracteres muy importantes para la diferenciación sistemática de las especies. El ano y sus apéndices sirven también para la diferenciación de ciertas familias.

El *tegumento* en la hembra es muy delicado y no sería por sí sólo suficientemente resistente como para servirle de protección contra las inclemencias del tiempo, ataques de enemigos, etc. Pero el cuerpo se encuentra cubierto de sustancias cerosas protectoras segregadas por glándulas especiales, llamadas cericígenas; otras veces le cerosidad constituye el saco ovigero. Las pocas especies que carecen de estas protecciones tienen, en cambio, un tegumento quitinizado más resistente, que forma una especie de costra dura protectora de los huevos. No obstante, algunos coccidos presentan el tegumento débil y delicado, esto se observa en especies que son de hábitos subterráneos o que transcurren su vida en el interior de agallas que ellas mismas producen (especies cecidógenas).

En cuanto a su *desarrollo post-embriional*, las cochinillas hembras en todo momento, aun en estado adulto, conservan aspecto larviforme y en ningún caso el desarrollo las lleva al estado imaginal verdadero (en la adultez son neoténicas). Carecen de ninfas y, por consiguiente, tienen dos únicos estadios preadultos: larva de primer estadio y larva de segundo estadio<sup>1</sup>. Las larvas de las hembras muy difícilmente se distinguen de las larvas que darán origen a machos. Las larvas del primero y segundo estadios son muy delicadas, pequeñas y carecen de quitina. Siempre tienen patas funcionales aunque el adulto resulte ápodo (a veces las de segundo estadio pueden ser también ápodas). Las de primera muda no se alimentan, buscando sólo un lugar donde instalarse,

<sup>1</sup> El doctor LAUILLE ha dado mayor número de estadios.

las de segunda muda ya tienen el aspecto de hembras adultas neoténicas. Recordamos, como ya dijimos para los pulgones, que las hembras neoténicas son aquellas que en el estado adulto presentan caracteres de larva.

b) *Machos*. Son de vida efímera y tienen forma de adulto típico con un par de alas, a veces rudimentarias y muy raras veces carecen de ellas totalmente (Fig. 100). El segundo par se encuentra atrofiado y representado por dos balancines o por una saliencia unciforme. La presencia de un único par de alas ya es un signo de degradación, pues por lo general los Rincotos tienen 4 alas. Las patas están siempre bien desarrolladas. El aparato bucal en el macho adulto está ausente. La regresión se manifiesta también, aunque en menor grado, en los órganos visuales. El desarrollo de la armadura genital (*styli*) es inversamente proporcional al grado de regresión.

La *segmentación* está bien conservada en los machos, pudiendo distinguirse las tres regiones: cabeza, tórax y abdomen, como también las metamerías respectivas de cada región. La segmentación cefálica es la más rudimentaria.

La diferencia más saliente entre los dos sexos se encuentra en el *desarrollo post-embriónal*, puesto que el macho alcanza la forma imaginal verdadera. Son hipometábolos, en cambio las hembras, como en casi todos los Rincotos, son pautometábolos. El desarrollo post-embriónal se cumple en los machos en la forma siguiente: larva de primer estadio, larva de segundo estadio, proninfa, ninfa y adulto. En los dos estadios larvales el macho tiene aparato bucal funcional, que se atrofia en el estadio siguiente (proninfa).

La larva del primer estadio es generalmente de forma ovalada, casi redondeada y chata. Las antenas tienen 6 artejos provistos de pelos, a veces muy largos; el rostro está situado entre el primero y el segundo par de patas. La larva de segundo estadio es a veces parecida a la hembra adulta. En el estadio proninfa comienzan los fenómenos de histólisis e histogénesis, que terminan al pasar del estado ninfal al imaginal o adulto.

Por estos fenómenos de histólisis e histogénesis, algunos autores consideran a los cóccidos machos como holometábolos, en lugar de hipometábolos. Para COSTA LIMA tampoco serían holometábolos, puesto que según él no hay histólisis.

## Reproducción

Existen dos formas de reproducción en las cochinitas:

a) *Reproducción agámica*: huevos - larva 1er. estadio - larva 2do. estadio - adulta (neoténica) - huevos. Esta reproducción agámica o partenogénica es siempre telitótica.

b) *Reproducción sexual*: huevos  $\left\{ \begin{array}{l} \text{machos - larva 1er. estadio -} \\ \text{hembras - larva 1er. estadio -} \end{array} \right.$   
 —larva 2do. estadio. - proninfa - ninfa - imagen  $\left\{ \begin{array}{l} \text{cópula - huevos} \\ \text{- adulta (neoténica) -} \end{array} \right.$   
 —larva 2do. estadio -

## Postura

Los cóccidos son, en su mayor parte, ovíparos, pero existen numerosos casos de viviparidad, por la cual los huevos hacen eclosión en el interior del cuerpo de las hembras.

Los huevos son, por lo general, de forma elíptica y de color rosado o amarillento; están siempre protegidos por el saco ovífero o por el mismo cuerpo quitinizado de la hembra, en forma tan perfecta que ningún insecticida puede dañarlos. El número que cada hembra es capaz de poner oscila entre 10, 15 ó 50 hasta centenares y a veces millares.

## Prolificidad

La extraordinaria prolificidad de muchas especies de cochinitas es lo que las ha convertido en enemigos tan terribles para el agricultor. Dado lo extenso de nuestro territorio y las variadas condiciones climático-ecológicas que en él se observan, la prolificidad de una misma especie y por consiguiente la gravedad de su ataque, varían enormemente en las distintas zonas. Así, las regiones cálidas y secas (xerotéricas) favorecen, por lo general en forma notable, el desarrollo de ciertas plagas, mientras que las frías y húmedas les hacen perder su importancia económica. Como ejemplo podemos citar el *Chrysomphalus ficus* ('cochinita negra circular de los citrus'), que en regiones como Catamarca, La Rioja, etc., tiene gran importancia, contrariamente a lo que sucede en el delta del Paraná.

El número de generaciones está directamente ligado a las mismas causas que determinan la prolificidad, y si en condiciones adversas es de 2 ó 3 por año, en condiciones favorables puede

ser muy superior. En ciertos casos, las generaciones se suceden casi sin interrupción.

### Diseminación

Aunque no son de hábitos migratorios, como ya hemos dicho, es muy difícil evitar la diseminación de estos parásitos, pues cuentan con muchos medios para pasar de un lugar a otro. La propagación de las cochinillas a través de los países, por el intenso intercambio de plantas y pese a las reglamentaciones sanitarias, es fácil, por la pequeñez de algunas de ellas, por su homocromía, por la falta de lesiones visibles en las plantas, etc. A causa de su extraordinaria prolificidad es a veces suficiente que una sola hembra pase inadvertida, para que se introduzca la plaga. En esta forma, muchas especies han llegado a ser ubicuarias y otras están en vías de serlo.

La difusión de estas plagas también se efectúa por medio de los pájaros y de los insectos voladores, a cuyas patas trepan las larvas para ser transportadas a regiones lejanas, y ésta es la causa por la cual aparecen muchas veces infecciones en plantíos completamente aislados; también pueden ser arrastradas por el viento. A estas formas de difusión natural se atribuye la introducción en el país de la *Icerya purchasi* ('cochinilla acanalada de Australia'), que desde el Salto Oriental (R. O. del Uruguay) pasó a nuestros naranjales de Concordia (Entre Ríos).

### Mono y polifitofagismo

Casi todas las especies son polifitofagas, lo que, acrecentando su radio de acción, aumenta en mucho sus efectos dañinos.

Las especies monofitofagas son poco numerosas y probablemente, entre las plagas de importancia, se encuentran únicamente las tres siguientes: *Lecanium deltoae* ('cochinilla grande del Delta'), que ataca únicamente a los citrus; *Leucaspis pusilla* ('cochinilla de los pinos'), específica de los pinos y la 'cochinilla de la *Thuja*', que tampoco sale de este género de plantas.

### Habitat

Casi todas las cochinillas son de vida aérea, pues parasitan hojas, frutos, ramas etc.; muy pocas son de vida subterránea, pudiéndose mencionar entre éstas a la especie *Mar-*

*godes vittium* ('margarodes de la vid'). Algunas pasan el invierno en las raíces y aún otras son subacuáticas (parasitan plantas acuáticas), pudiendo subsistir cuando están cubiertas por el agua.

### Daños

Los daños provocados por las cochinillas son de variada naturaleza. En primer término, efectúan una succión o extracción de los jugos de las plantas, las que por tal motivo se debilitan en grado sumo; en casos de ataques muy fuertes pueden sobrevenir la deformación o la muerte del órgano parasitado, y a veces hasta de la misma planta. En segundo término, el insecto lleva a cabo una inyección o inoculación de sustancias tóxicas o irritantes que pueden lesionar gravemente al vegetal, o que a veces provocan rajaduras e intersticios en la corteza de aquél, dejando así una puerta abierta a las enfermedades criptogámicas.

También es necesario mencionar que algunos cóccidos segregan sustancias azucaradas y cerosas, que cubren las partes atacadas del vegetal y que constituyen un substrato ideal para el desarrollo de fumaginas y otros hongos.

### Clasificación

La Superfamilia Coccoidea agrupa varias familias, de las cuales cuatro tienen representantes dañinos en el país: *Monoflebidos*, *Lecanidos*, *Diaspíridos* y *Pseudocócidos*. En el cuadro que va a continuación se incluyen las especies que estudiaremos.

SUPER FAMILIA

ESPECIES

COCCOIDEOS (COCCOIDEA)					
	Monoflebidos (Monoflebitidae)	Monoflebinos (Monoflebitinae)	<i>Icerya purchasi</i>	<i>Icerya subandina</i>	<i>Icerya brasiliensis</i>
		Margarodinos (Margarodinae)	<i>Icerya palmieri</i>		
			<i>Margarodes vinium</i>		
	Diaspididos (Diaspididae)		<i>Unaspis citri</i>	<i>Unaspis evonymi</i>	<i>Pseudaulacaspis pentagona</i>
			<i>Aulacaspis rosae</i>	<i>Diaspis boisduvalii</i>	<i>Leucaspis pusilla</i>
			<i>Mytilococcus beckii</i>	<i>Lepidosaphes ulmi</i>	<i>Parlatoria oleae</i>
			<i>Aspidiotus hederac</i>	<i>Quadraspidotus perniciosus</i>	<i>Chrysomphalus ficus</i>
			<i>Melanaspis dictyospermi</i>	<i>Aonidiella paulista</i>	<i>Aonidiella aurantii</i>
			<i>Hemiberlesia rapax</i>		
	Pseudocócidos (Pseudococcidae)		<i>Pseudococcus citri</i>	<i>Pseudococcus longispinus</i>	
			<i>Ceroplastes rusci</i>	<i>Ceroplastes grandis</i> sb. sp.	<i>Ceroplastes hempeli</i>
	Lecanidos (Lecanidae)		<i>Saissetia oleae</i>	<i>Saissetia hemisphaerica</i>	<i>Lecanium hesperidum</i>
			<i>Lecanium deltoae</i>	<i>Eulecanium persicae</i>	<i>Pulvinaria flavescens</i>

Comprende dos subfamilias <sup>1</sup>, Monoflebinos y Margarodinos, ambas con especies dañinas, como se ve en el cuadro sinóptico anterior.

Subfamilia Monoflebinos

Los monoflebinos tienen las patas anteriores semejantes a los pares restantes, y las poseen en todos los estados. Las hembras adultas poseen aparato bucal, diferenciándose así de las hembras de los margarodinos. Las antenas presentan 11 artículos en las hembras, 10 en los machos y solamente 6 en las larvas.

En el país, sólo un género de esta subfamilia *Icerya*, tiene representantes dañinos.

*Icerya purchasi* MASK.

Generalidades

La 'cochinilla acanalada de Australia' o 'cochinilla algodonosa', como comúnmente se llama a esta especie, es originaria de aquel continente, desde donde se difundió a Sud Africa, Egipto, Italia, Estados Unidos (California), Brasil, Uruguay, Argentina, etc. Es de introducción relativamente reciente en el país, pues fué encontrada en 1925 cerca de Concordia e identificada por el ingeniero LIZER y TRELLES. Poco más tarde se la halló cerca de Buenos Aires.

Causa daños considerables a los citrus en especial, pero ataca también acacia, retama, rosal, mimosa, morera, arrayán, ajenojo y muchas plantas de adorno.

Descripción y biología

La hembra adulta tiene unos 4,25 mm. de largo y es de forma más o menos ovoide. La faz ventral del cuerpo es de color amarillo amaranzado, las patas y las antenas de color castaño.

<sup>1</sup> Serán citadas únicamente las subfamilias y los géneros que poseen representantes dañinos de importancia en el país.

Familia MONOFLEBIDOS

Esta familia se caracteriza por el hecho de que las hembras de sus representantes tienen el borde del orificio anal desprovisto de cerdas o pelos. El macho adulto tiene casi siempre antenas simples, de 10 artejos, raras veces con ramificaciones como las de un peine, y la armadura genital es casi siempre entera o a lo más, dividida en el extremo, el cual está entonces formado por dos lóbulos. Nunca están cubiertos, los monoflebidos, por un folículo o escudo protector. El último segmento anal es igual o se diferencia muy poco de los otros.

El dorso está compuesto de dos regiones bien diferenciadas: una anterior, rugosa en general, cubierta por una capa de secreciones cerosas, blanca y de un matiz amarillento, y otra región, la posterior, más o menos deprimida en la parte central y circundada por un margen levemente ondulado. Una vez que la hembra ha completado su desarrollo, segrega por la parte inferior y caudal del cuerpo, una especie de saco ceroso (Fig. 99) de color blanco nieve, de aspecto algodonoso, redondeado y acanalado longitudinalmente; en dicho saco la hembra

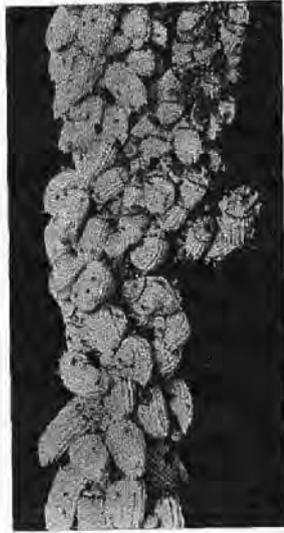


Fig. 99. — Rama cubierta de hembras de *Icerya purchasi* con el saco ovigero ceroso característico. Las pequeñas manchas que se observan sobre los sacos son larvitas recién nacidas. (De QUAYLE).

deposita los huevos, y unido al cuerpo de la hembra, le da un largo total de 8 a 12 mm. Este saco ovigero es de un tamaño mayor que el mismo cuerpo de la hembra, hecho que sirve para caracterizar a la especie.

El macho tiene 7 mm. de largo por 3 de ancho (Fig. 100). El cuerpo es de color caoba anaranjado, tiene filamentos algodonosos y el abdomen termina en dos tubérculos que poseen cuatro pelos delgados cada uno.

La larva recién nacida es de color rojo ladrillo y de forma ovalada. En la parte dorsal y en los bordes del cuerpo está provista de pelos de distinta longitud, especialmente en la parte posterior. Posee largas patas y antenas de color negro.

Según algunos autores, la 'iceria australiana' tiene dos tipos de reproducción: sexual y partenogenética. De los huevos, que son muy pequeños, alargados y de color rosado, nacen las lar-

vas a los pocos días, las cuales permanecen durante 2 ó 3 días en el saco protector. Se dirigen luego a las ramas y hojas tiernas de la planta, donde clavan su rostro. Durante las primeras fases de su desarrollo, los insectos se localizan en la parte inferior de las hojas, formando series lineales a lo largo de las nervaduras; más tarde, cuando se encuentran más desarrollados, pueden atacar las ramas y aun el tronco.

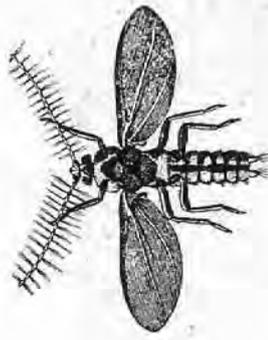


Fig. 100. — Macho de *Icerya purchasi*. (De ABRUZZI).

Hay, por lo general, únicamente 3 generaciones al año, pudiendo cada hembra dar nacimiento a 600 individuos. Por medio del viento, los pájaros, otros insectos y en último término, por sus propios medios, pasan de una planta a otra, aumentando rápidamente su campo de acción.

#### Daños

Si no se le combate enérgicamente, esta cochinita puede causar daños de consideración, especialmente a las plantas cítricas, en las que ataca las partes aéreas, encontrándosele raramente sobre los frutos. Por la secreción de sustancias azucaradas, la *Icerya* da frecuentemente origen a fumagina, atrayendo también a las hormigas melívoras.

#### Enemigos naturales

La 'vaquita' *Rodolia cardinalis* (MULLS.) figura en primer término entre los entomófagos que atacan a la *Icerya purchasi*.

*chasi*; es un pequeño coleóptero que fué importado de Norte América y Europa al Salto Oriental, desde donde se introdujo en nuestro país (año 1929) dominando por completo a la *Icerya* en varias regiones. Existe también, entre los dípteros, un parásito de esta cochinilla, es el sírfido *Syneura cocciphila* COQ (*infraposita* BORG. - SCHMITZ), cuyas larvas parasitan a la 'icería' destruyéndola, y la atacan tanto en verano como en invierno.



Fig. 101. — Hoja de naranjo con larvas de *Icerya purchasi* y una larva y un adulto de *Rodolia cardinalis*, su enemigo natural. (De QUAYLE).

#### ***Icerya subandina* LEON.**

Esta cochinilla es muy parecida a la *Icerya purchasi*, aun- que los daños que ocasiona no son tan considerables. Se diferencia de la 'cochinilla algodonosa' por su talla, que es algo más reducida y por otros caracteres específicos. En el Norte parasita *Citrus*, retama y otras plantas indígenas. Se la encuentra en las provincias del Norte y en San Juan y Mendoza.

#### ***Icerya brasiliensis* HEMP.**

Esta especie ocupa un lugar intermedio entre la *I. purchasi* y la *I. subandina* con respecto a su importancia como parásito dañino. Fué encontrada por primera vez en Misiones, en el jarandá. Puede también atacar a los *Citrus* como se ha comprobado en el Brasil. Su radio de acción en nuestro país es la Gobernación de Misiones y la Provincia de Corrientes.

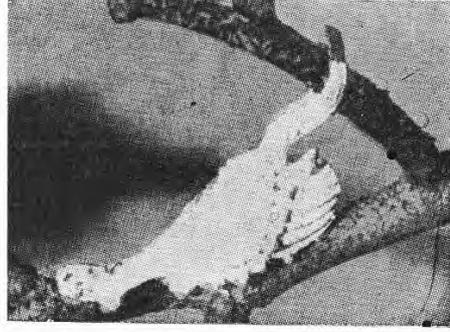


Fig. 102. — Hembra de *Icerya brasiliensis* (aumentada). (De AUROORI).

Se diferencia netamente de las especies anteriores por el ovisaco, que es de forma característica (Fig. 102). Es atacada por los mismos entomófagos citados para la *Icerya purchasi*.

#### ***Icerya palmeri* RUL. y HOW.**

Esta especie, cuyo nombre vulgar es 'icería de Palmer', fué encontrada en nuestro país en el año 1937, en unos alfalfares de la Provincia de Santiago del Estero. Es una especie exótica, co-

nocida en Chile desde hace mucho tiempo; en este país se la ha observado atacando alfalfa, vid y varias gramíneas. Los ensayos de destrucción por medio de la *Rodolia cardinalis*, efectuados por los chilenos, han dado excelentes resultados.

Al igual que las dos especies anteriormente citadas, su importancia económica es sumamente reducida.

#### Subfamilia Margarodinos

Las especies pertenecientes a esta subfamilia poseen hábitos subterráneos. Las hembras carecen de aparato bucal en el estado adulto y las patas anteriores están más desarrolladas que las restantes; además, la larva de segundo estadio es ápoda. Todas estas características diferencian netamente a los margarodinos de los monoflebinos.

Esta subfamilia comprende únicamente una especie de importancia: *Margarodes vitium*.

#### *Margarodes vitium* (GIARD)

##### Generalidades

La 'perla de tierra' o 'margarodes de la vid', fué encontrada, por primera vez en Chile, y más tarde en la Argentina, Uruguay y sur del Brasil. En el país se la halló en viñas de Entre Ríos y Bahía Blanca, también fué encontrada en Catamarca, La Rioja y Río Negro. Ataca tanto las plantas cultivadas como las indígenas, pero es conocida especialmente como parásita de la vid, a la cual puede ocasionar serios perjuicios. Primitivamente parasitaba plantas indígenas (*Baccharis* sp.) pasando a la vid al iniciarse su cultivo.

##### Descripción y biología

La hembra adulta es de color amarillo oscuro, tiene 5 ó 6 mm. de largo y unos 4 de ancho; se parece a un gusano corto y grueso (Fig. 103). El cuerpo está cubierto de pelos cortos y duros, los que por su coloración roja modifican el color natural del cuerpo y lo hacen aparecer más pardusco de lo que es en realidad. Care-

ce de ojos y de aparato bucal, por consiguiente en este estado no causa daños directamente. Tiene antenas cortas de 8 artejos y provistas de pelitos rígidos en las articulaciones. Las patas tienen forma de ganchos, siendo las del primer par especialmente gruesas, pues sirven para cavar.

El macho, que durante mucho tiempo era desconocido y cuya presencia no es muy frecuente, apenas alcanza a 2,5 mm. de largo. Las antenas son largas y están compuestas de 10 segmentos; tiene un par de ojos más o menos desarrollados y un par de alas membranosas transparentes y de un matiz azulado.



Fig. 103. — Hembra adulta de *Margarodes vitium*.

Los huevos son de forma ovoídal alargada, de 1 mm. de largo y de color crema; se hallan envueltos en una trama de filamentos cerosos segregados por la hembra.

Las larvas de primer estadio son bastante móviles, achatadas y tienen tres pares de patas, antenas cortas de 6 artejos, y son parecidas a un gusanito. A las larvas de segundo estadio les corresponde verdaderamente el nombre de 'perlas de tierra'; denominación que ahora se usa como vulgar de la especie. Son de forma subesférica (Fig. 104), parecidas a un quiste y carecen de ojos, patas y antenas. Cuando han llegado a completo desarrollo, la superficie de estas 'perlas de tierra' se vuelve rugosa y de color caoba oscuro. Si se toma una de estas larvas subterráneas y se las aplasta entre los dedos, aparece un líquido caseoso de color blanco amarillento y de olor desagradable a zorrino.

El ciclo biológico no se conoce muy bien. Se supone que sea

más o menos así: en noviembre y diciembre los adultos machos y hembras salen a la superficie de la tierra, donde se produce la fecundación (aunque puede haber partenogénesis)<sup>1</sup>. El macho muere y la hembra comienza la postura, colocando unos 300 huevos en el término de 30 días aproximadamente. Los huevos son colocados en series, unidos entre sí por sus extremos y cerca de las raicillas de las plantas, de manera que cuando eclosionen, a las dos semanas, las larvitas puedan fijarse inmediatamente para comenzar a succionar los jugos vegetales de las raíces. Las

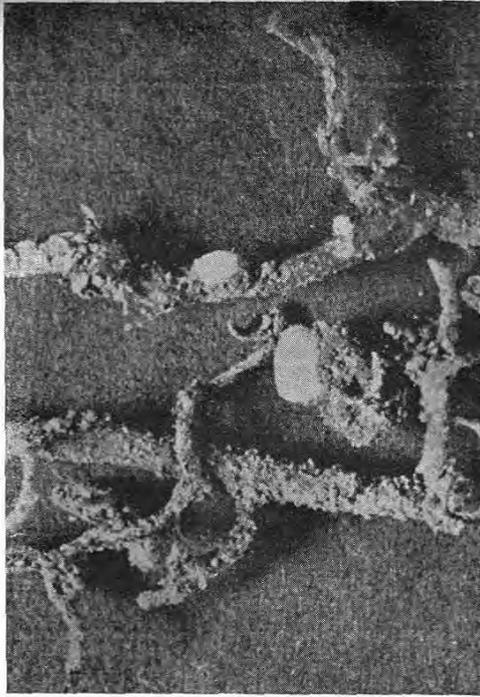


Fig. 104. — Raíces de vid con larvas de segundo estadio ('perlas de tierra'). (De CHRISTENSEN).

larvas de primer estadio pasan al segundo, perdiendo la mayor parte de los órganos: ojos, antenas, patas, etc., pero quedan adheridas a las raíces por medio de su rostro hincado en las mismas, a las que succionan los jugos con que se alimentan. Poco a poco van aumentando sus dimensiones hasta adquirir el tamaño de una arveja, y luego de experimentar algunas modificaciones íntimas, aparecen las hembras adultas ya descriptas.

<sup>1</sup> Según recientes observaciones, el ingeniero J. R. CHRISTENSEN llegó a la conclusión de que la reproducción del 'margarodes de la vid' es exclusivamente partenogenética en Mendoza.

### Daños

Las vides atacadas se presentan sin vigor, de desarrollo lento, con las hojas amarillentas y emitiendo sarmientos siempre más débiles, pudiendo llegar a morir en ataques intensos. Si las tierras son bien sueltas, los daños son mayores porque ellas presentan las condiciones óptimas para el desarrollo de la plaga. El peor enemigo de la 'perla de tierra' es la humedad de la plaga. Efectamente resistente a la sequía al estado de 'perla'.

Los mayores daños los causa esta especie en las regiones secas y en los viñedos que carecen de riego. En ciertos casos, la 'perla de tierra' se ha confundido con la 'anguilulosis de la raíz' o con la 'filoxera de la vid', pero las 'perlas' se desprenden fácilmente de las raíces con sólo tocarlas, cosa que no ocurre con las agallas provocadas por los otros dos parásitos.

### Familia DIASPIDIDOS

La familia Diaspididos es la que cuenta con el mayor número de cochinillas dañinas, entre las cuales figuran algunas de gran importancia económica.

Se diferencian netamente estas cochinillas de las demás, por tres características principales: tener la hembra adulta el cuerpo cubierto por un escudo protector, ser ápoda y por la fusión de los últimos somitos abdominales, formando el 'pigidio' (*pygidium*) tan importante en la diferenciación de las especies.

Dada la importancia que tienen el pigidio y el escudo, los describiremos a continuación.

### Pigidio

Está formado por una cara ventral, una dorsal y un borde pigidial.

En la cara ventral del pigidio se observa un trazo normal al eje longitudinal, que es la abertura vulvar y alrededor de ésta se hallan varios grupos de poros perivulvares; cada grupo constituye las aberturas de una glándula perivulvar. Pueden haber entre 4 y 6 grupos de poros, que corresponden a otras tantas glándulas. Las especies que carecen en absoluto de estas glándulas, son vivíparas; en caso contrario son ovíparas.

La posición de la abertura vulvar es una característica particular de cada especie, como también lo son el número y la disposición de los poros perivulvares; todos estos detalles se expresan por medio de fórmulas especiales. Así, si una especie tiene un grupo en la parte superior o anterior del pigidio con 5 poros, dos grupos laterales superiores o cefálicos con 10 y 11 poros res-

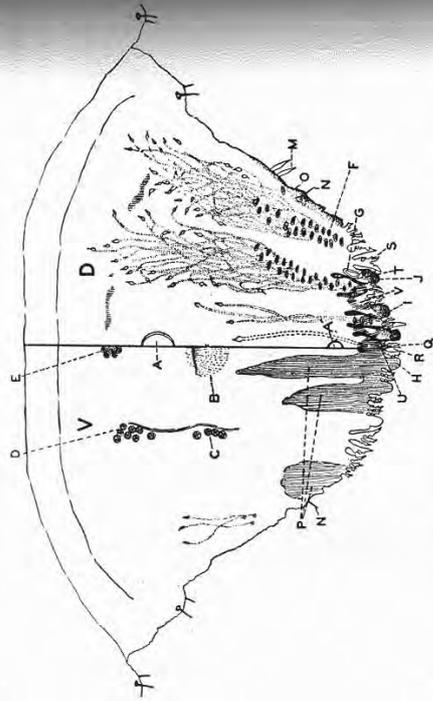


Fig. 105. — Pigidio de un diaspírido: D, mitad dorsal; V, mitad ventral; A, ano; B, abertura genital (vulva); C, grupo lateral inferior de poros perivulvares; D, grupo lateral superior de poros perivulvares; E, grupo anterior de poros perivulvares; F, aberturas de las glándulas dorsales; G, abertura de la glándula dorsal marginal; H, lóbulo mediano; I, segundo lóbulo; J, tercer lóbulo; M, espina glandular; N, espina dorsal; O, espina ventral; P, espesamiento ventral; Q, espesamiento quitinoso mediano; R, peines medianos; S, peines marginales; T, paráfisis; U, microporo; V, incisión con espesamiento adyacente (densario). (De QUAYLE).

pectivamente, y dos laterales inferiores o caudales, con 18 y 16 poros respectivamente, una fórmula que indica el número y disposición de los poros es la siguiente:

$$\begin{array}{r} 5 \\ \hline 10 - 11 \\ \hline 18 - 16 \end{array}$$

Esta es la fórmula de LEONARDI, pero existe otra ideada por MAC GILLIVRAY, que se expresa así:

$$5 \quad (10-11) \quad 18-16$$

En donde, 5 representa el grupo anterior, 10 y 11 los grupos laterales superiores y 18 y 16 los laterales inferiores.

En la cara dorsal se encuentran la abertura anal y las glándulas cericígenas. El tamaño y la situación de la abertura anal y la disposición de las glándulas cericígenas, son detalles que también se tienen en cuenta en sistemática.

En el borde pigidial (Fig. 105) se observan hasta cuatro pares de lóbulos o paletas, que son una especie de saliencias. Los de mayor tamaño, llamados medianos, se encuentran a ambos lados del eje vertical, siguiendo los otros y siendo el último par generalmente el más pequeño. Los lóbulos pueden tener los bordes lisos o aserrados y pueden ser de borde continuo o no, según las especies. Además de los lóbulos, se encuentran en el borde pigidial los peines, los pelos hiladores y las espinas. Los peines, que en varias cochiniillas faltan, tienen el borde aserrado y son de forma distinta según las especies. Generalmente se encuentran entre los lóbulos y algunas veces hay otros a lo largo del borde pigidial, pudiendo llegar a sobrepasar el pigidio.

Las paráfisis, cuya función aún no se conoce, son espesamientos quitinosos de forma variable (generalmente de clava) y pueden existir en número de dos a cuatro o más pares. Son oscuras y a veces largas y angostas; están situadas en el borde pigidial, partiendo de la base de los lóbulos y extendiéndose hacia adentro. Las paráfisis no deben ser confundidas con los densarios, que son porciones, adyacentes al margen de las incisiones de la franja pigidial, fuertemente esclerosadas. Por encima del pigidio y hacia la extremidad anterior del cóccido están los anillos abdominales, que se conocen con el nombre de segmentos prepigidiales, en los que se observan también, en algunas especies, características de interés sistemático.

### Escudo

Está formado por dos partes, que son: el escudo propiamente dicho y el velo ventral. El primero es grueso y cubre la parte dorsal del insecto; el segundo es tenue y se en-

cuentra en la parte ventral, entre el insecto y la planta. Al carácter doble del escudo se debe el nombre de Diaspípidos (*di*, dos; *aspis*, escudo) de esta familia.

Los escudos propiamente dichos de las hembras están formados por tres partes: un pequeño círculo superior que es la exuvia de primera muda, otro alrededor de ésta que es la exuvia

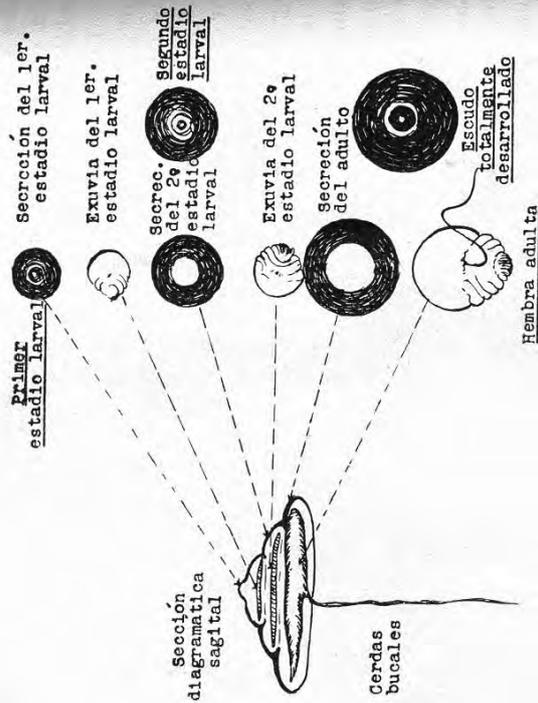


Fig. 106. — Estructura y desarrollo de un diaspírido con las características del escudo. (De EBELING).

de segunda muda y por último el verdadero escudo, que está formado por las secreciones del pigidio. La forma del escudo o folículo generalmente varía con la especie y el sexo. En lo que se refiere al sexo, el escudo del macho es casi siempre más pequeño que el de la hembra; el macho, una vez llegado al estado de imago o adulto, abandona el escudo, en cambio la hembra pasa la vida bajo su protección. Así, si se encuentran folículos vacíos, se inferirá que pertenecen a machos.

### Morfología externa

"La hembra, que se cubre con el escudo, es ápoda y con antenas tan rudimentarias, que están reducidas a un tuberculillo del cual salen una o más setas. El macho es alado, áptero por excepción, con antenas de 10 segmentos, ocelos en número de dos pares, ojos pequeñísimos, alas transparentes, patas largas, esbeltas y pilosas, abdomen de 9 somitos, del último de los cuales parte el estilo con el pene en su interior", carece de órganos bucales y de aparato digestivo, por consiguiente no se alimenta; su función se reduce a intervenir en la reproducción; "escudo conformado más o menos como el de la hembra<sup>1</sup>. La larva es de forma oval o algo alargada y chata; antenas de 6 segmentos, ojos en el borde del cuerpo, patas más bien cortas y último segmento abdominal generalmente con dos largos pelos."<sup>2</sup>

### Clasificación

En la familia Diaspíridos tenemos la subfamilia Diaspíridos, que agrupa dos tribus que nos interesan: *Diaspíridi* y *Aspidiotini*.

Los representantes de la tribu *Diaspíridi* se caracterizan por la presencia en el pigidio de pelos hiladores, y la ausencia en el mismo de peines, paráfisis y densarios. A excepción de los pelos hiladores, todos estos elementos se encuentran casi siempre presentes en el pigidio de las especies de la tribu *Aspidiotini*.

La forma del escudo nos permite reconocer varios géneros de la familia de los Diaspíridos; así tenemos:

Tribu *Diaspíridi*. El escudo de la hembra del género *Pseudaulacaspis* es de forma elíptica, con las exuvias colocadas excéntricamente; el escudo masculino es muy distinto al de la hembra, es alargado y puede a veces presentar carenas longitudinales. En los géneros *Aulacaspis* y *Diaspis* los escudos de ambos sexos son más o menos semejantes a los del género anterior.

<sup>1</sup> Se refiere al escudo con que se protege el macho hasta la última muda, después de la cual abandonará el folículo para volar al exterior.

<sup>2</sup> C. [A.] LIZER [y TRELLES]. *Brevés notas de Entomología Agrícola*. Rev. Cent. Estud. Agron. 12 (97): 15-52. Buenos Aires (p. 16). Lo entrecorrido es copia con ligeras modificaciones.

El escudo de la hembra en los géneros *Unaspis*, *Mytilococcus*, *Lepidosaphes* y *Leucaspis* es de forma de almendra alargada, con las exuvias colocadas en la parte más angosta de aquél; el escudo del macho es de la misma forma, pero de menor tamaño. El género *Leucaspis* se distingue netamente de los otros dos por ser los escudos de sus individuos de color blanco.

En el género *Parlatoria* el folículo o escudo no es de forma definida, variando según la especie. En la hembra puede ser de forma circular, ovoide, rectangular o alargada, y con las exuvias centrales excéntricas o sobre el margen del escudo. En el macho, en cambio, el escudo es a menudo alargado, con los lados paralelos y sin carenas.

Tribu *Aspidiotini*. En casi todos los géneros que consideramos de esta tribu (*Quadraspidiotus*, *Aonidiella*, *Aspidiotus*, *Hemiberlesia*), el escudo de la hembra es igual al del género *Pseudaulacaspis* (hembra). En cuanto al escudo del macho, no se asemeja al del *Pseudaulacaspis*, siendo más bien alargado y más pequeño que el de la hembra.

En el género *Chrysomphalus* los escudos son casi perfectamente circulares, siendo el del macho de menor tamaño que el de la hembra y no tan circular.

#### Subfamilia Diaspidinos

##### Tribu DIASPIDINI

#### *Unaspis citri* (COMST.)

(Sin.: *Chionaspis citri* COMST.  
*Prontaspis citri* (COMST.))

#### Generalidades

La 'cochinilla blanca de los citrus' se encuentra en Nueva Zelandia, Australia, China, Japón y en muchos países de Norte y Sud América. En la Argentina se halla difundida en toda la región citrícola, especialmente en las Provincias de Corrientes y Entre Ríos, donde causa perjuicios bastante serios. Parasita casi exclusivamente las plantas del género *Citrus*, pero se la

encuentran también en *Eryonymus* sp., palmeras, etc. Se extiende desde el Sur de Entre Ríos hasta Paraguay y Brasil.

#### Descripción y daños

El escudo de esta cochinilla es de forma de almendra (Fig. 107). El de la hembra es de color oscuro o pardo subido, los márgenes grisáceos y las exuvias amarillo pardo. El escudo del macho es blanco carenado, con las exuvias de color amarillo. El pigidio de la hembra carece de glándulas peritruvares y posee pelos hiladores dispuestos por pares (Fig. 108).

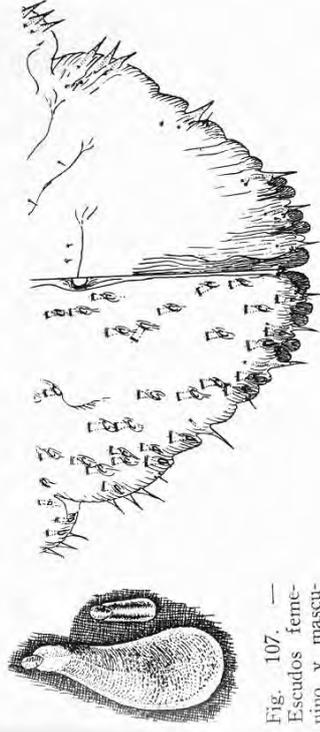


Fig. 107. — Escudos femenino y masculino de *Unaspis citri*. (De FERRIS).

Fig. 108. — Pigidio de *Unaspis citri*. (De FERRIS).

Los árboles muy atacados por esta cochinilla a primera vista parecen estar cubiertos por hebritas de hilo blanco colocadas muy juntas, que dan a aquéllos el aspecto de estar encalados. Son atacadas las ramas, los troncos y las yemas; menos frecuentemente se observa en las hojas y los frutos. Los daños que ocasiona no se limitan a la extracción de jugos saviales, sino también a la acción tóxica de la saliva que inyecta en los tejidos durante su alimentación. Por la acción irritante de estas inyecciones la corteza se vuelve áspera y citatrízal, lo que facilita el ataque de agentes criptogámicos. Estos daños son más serios en climas húmedos, donde las ramas se pudren más rápidamente. En las regiones frías carece de importancia.

**Unaspis evonymi** (COMST.)(Sin.: *Chionaspis evonymi* COMST.)

Esta especie también es cosmopolita, ya que se encuentra en Norte y Sud América, Gran Bretaña, Francia, Italia, Japón, etc. En el país ha sido hallada en las Provincias de Buenos Aires, Santa Fe, Córdoba, etc. Parasita los *Evonymus* spp., encontrándose excepcionalmente en otras plantas.

El escudo femenino es semejante al de la especie anterior, lo mismo que el del macho, pero éste tiene tres carenas.

En Italia se le ha encontrado un himenóptero enemigo, pero en el país no se ha señalado ningún entomófago de esta especie.

**Pseudaulacaspis pentagona** (TARG. TOZZ.)<sup>1</sup>(Sin.: *Diaspis pentagona* (TARG. TOZZ.)*Diaspis amygdali* TRN.*Aulacaspis pentagona* (TARG. TOZZ.)*Sasakiaspis pentagona* (TARG. TOZZ.), etc.)**Generalidades**

La 'cochinilla blanca del duraznero' se observa en casi todas las zonas donde se cultiva ese frutal. Hasta 1918 una de las pocas regiones que hacía excepción a esta regla, era la Provincia de Mendoza, que actualmente también se encuentra invadida. Esta cochinilla ataca en total unas 50 especies, frutales diversos, forestales y ciertas plantas de adorno. Algunas de las plantas de importancia económica que resisten el ataque de esta plaga, son: damasco, guindo, peral, manzano, níspero, vid, páraiso, laurel rosa, etc. Parece ser originaria del Extremo Oriente y se ha difundido por todo el mundo. Apareció en nuestro país a principios de este siglo y la dió a conocer por primera vez el ingeniero JOSE M<sup>o</sup> HUERGO; fué traída de Italia, donde ataca principalmente la morera.

Excepto hojas y raíces parasita todas las partes del vegetal.

<sup>1</sup> "Mucha es la sinonimia de esta especie en razón, tal vez, de la difusión adquirida y daños causados, que han movido a los distintos autores a describir una especie ya conocida." (LIZER Y TRELLES.)

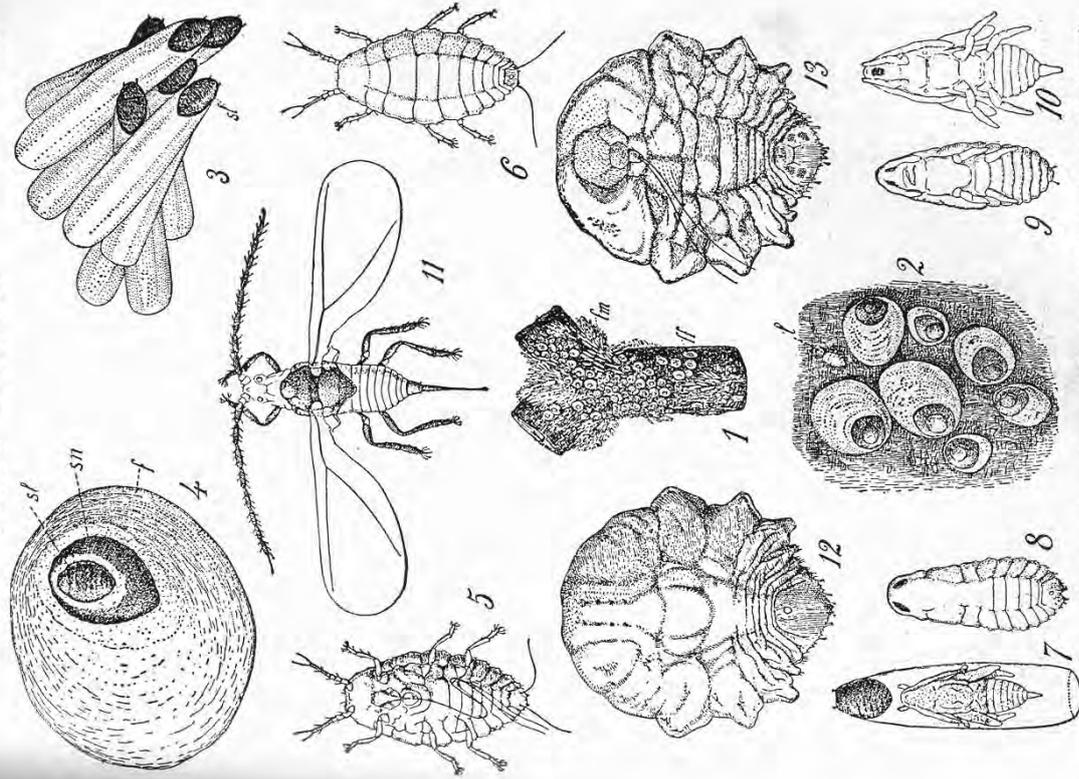


Fig. 109. — 1, rama (tamaño natural) cubierta de foliculos o escudos femeninos (ff) y masculinos (fm); 2, foliculo femenino y larva (l) (aumentado); 3, foliculos femeninos muy aumentados; (sf) exuvia larval; 4, foliculo femenino muy aumentado; (f) foliculo propiamente dicho, (sf) segunda exuvia, (sl) primera exuvia; 5, larva (cara ventral); 6, larva (cara dorsal); 7, foliculo masculino encerrando la nina; 8, 9 y 10, ninias masculinas; 11, macho; 12, hembra (cara dorsal); 13, hembra (cara ventral). (De BERLESE según DELLA BEFFA.)

### Descripción y biología

El escudo femenino es de forma elíptica (Fig. 109,4), casi circular, algo abultado, blanco amarillento; las exuvias, colocadas excéntricamente, son de color anaranjado. El escudo masculino, muy distinto al de la hembra, es de color blanco y de forma alargada, siendo más angosto en la parte anterior; las exuvias son amarillentas y se encuentran en la parte más adelantada (Fig. 109,3). Tiene tres carenas que muchas veces son muy poco prominentes y casi invisibles. Las plantas atacadas

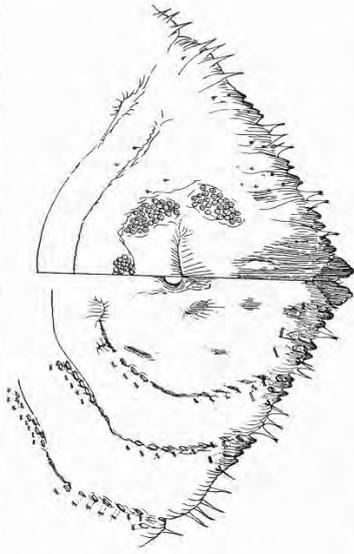


Fig. 110. — Pigídio de *Pseudaulacaspis pentagona*. (De Ferris).

son fácilmente reconocibles, ya que el color blanco de los escudos masculinos da la sensación de que ellas han sufrido los efectos de una nevada.

El pigídio de la hembra (Fig. 110) presenta dos lóbulos bien desarrollados, salientes, con bordes aserrados; siguen luego los del segundo par, bilobados, más pequeños y los del tercer par, rudimentarios y trilobados. Existen cuatro pares de pelos hiladores y glándulas hiladeras dispuestas en línea y en tres arcos paralelos; el grupo superior de poros perivulvares tiene como máximo 13 poros, los cefálicos de 20 a 28 y los caudales de 14 a 30.

El insecto inverna al estado de hembra no fecundada, iniciándose la postura en primavera (sept. y oct.). A los 3 ó 5 días de puestos los huevos, nacen las larvas de forma oval, alargada y chata y de color que oscila entre el rosado pálido y el rojo ladrillo y con dos cerditas en el último segmento

abdominal. En seguida buscan un lugar apropiado para fijarse, comienzan entonces a segregar la sustancia cerosa protectora y se efectúa la primera muda; a los 3 ó 4 días se produce la segunda muda, llegando la hembra a su estado adulto. El macho necesita más o menos los mismos días para llegar al estado adulto. Todo esto se produce en un breve tiempo, pero existe un período bastante largo entre la última muda de la hembra y el momento en que comienza la postura.

El número de generaciones es variable, pues depende del clima; en Italia se han observado únicamente 2 generaciones anuales, pero en la Argentina llega a tener 3 y 4 en las regiones cálidas.

### Daños

Es ésta la cochimilla que mayores daños ha causado a la fruticultura en el país. Las plantas jóvenes, especialmente, son las que más deben soportar los ataques de esta plaga y mueren antes de los cuatro años si no se les da el tratamiento adecuado; las plantas adultas resisten mejor. Los perjuicios son tan importantes por la extraordinaria prolificidad del *Pseudaulacaspis pentagona*; una hembra da nacimiento generalmente a varios centenares de individuos. Actualmente, con la introducción del enemigo natural (*Prospaltella berlessei*) de esta cochimilla y la práctica adquirida por los fruticultores en la lucha contra ella, los daños han disminuído sensiblemente y puede considerarse como plaga de carácter secundario.

### Enemigos naturales

Esta cochimilla cuenta con un buen número de enemigos, sobre todo entre los insectos; el más importante de ellos es la *Prospaltella berlessei* (pág. 536), además se conocen algunos otros como activos destructores de la plaga: *Salpingogaster nigriventris* (pág. 433), *Aspidiotiphagus citrinus*, etc., pero todos éstos no tienen la eficacia del primer endófago citado, ya que no son enemigos específicos del *Pseudaulacaspis pentagona*.

**Aulacaspis rosae** (BEHR.)(Sin.: *Diaspis rosae* SIGN.)

Esta especie es probablemente de origen europeo, habiéndose difundido en los demás continentes. En nuestro país causa daños, sobre todo en las regiones cálidas del Norte, a diversas especies de rosales; pero ellos son de poca importancia.

El escudo femenino es más delicado y no tan convexo como en la especie anterior y las exuvias están colocadas más excéntricamente; el masculino tiene las carenas más salientes.

Casi todos sus enemigos naturales son también los de la anterior especie.

**Diaspis boisduvalii** SIGN.

Esta cochinilla es exótica y está bastante difundida por el Norte de nuestro país, parasitando los *Phoenix* spp. y otras palmeras. Los daños que provoca no son dignos de consideración.

**Leucaspis pusilla** LOEW

Esta especie es parásita específica de los pinos, a los que causa daños de no mucha intensidad; pero por la conformación de la planta huésped resulta difícil combatirla.

El escudo femenino es semejante al del género *Umaspis*, pero de color blanco; las exuvias son amarillentas. El escudo masculino, también de color blanco, es alargado y chato, con los bordes casi paralelos; las exuvias son pardo amarillentas.

**Mytilococcus beckii** (NEWN.)(Sin.: *Leptidosaphes beckii* (NEWN.))**Generalidades**

Esta especie cosmopolita, denominada 'cochinilla coma o serpeta de los citrus' o 'virgola', se encuentra difundida por toda la región citrícola del país. En los citrus se observa casi ex-

clusivamente en las hojas y frutos, pero en ciertos casos ataca hasta las ramitas verdes. Por excepción parasita otras especies vegetales. Fué citada por primera vez por SILVESTRI en el año 1901.

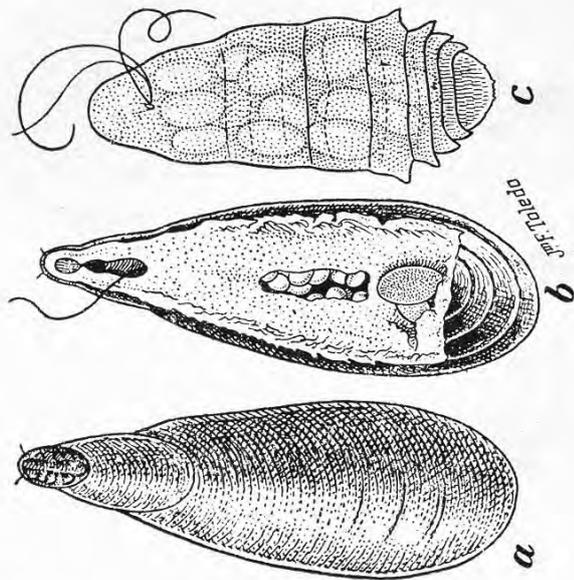


Fig. 111. — Escudo de la hembra adulta de *Mytilococcus beckii*; a, cara dorsal; b, cara ventral; c, cuerpo de la hembra sin escudo. (De ARTUOKI).

**Descripción y biología**

El escudo femenino tiene la forma típica de una coma y es de color pardo violáceo oscuro, con los bordes siempre más pálidos. El escudo masculino es semejante al de la hembra, pero algo más derecho, angosto y más pequeño.

En la hembra, los segmentos prepigiales son muy prominentes y con la extremidad más angosta, el grupo impar de poros perivulvares está dispuesto en una sola línea y casi unido a los grupos pares, los lóbulos medianos terminan en punta roma

y tienen los bordes serrados (Fig. 112). Posee varios pares de pelos hiladores.

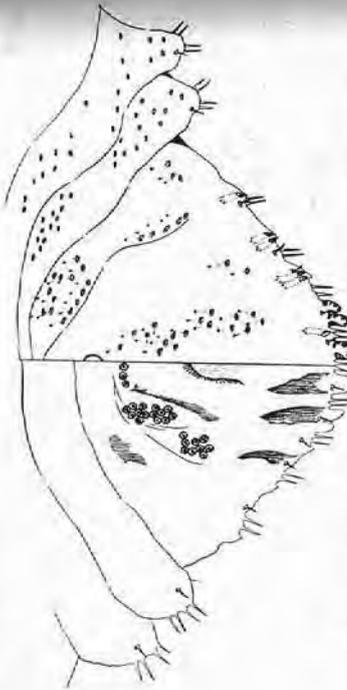


Fig. 112. — Pígidio de *Mytillococcus beckii*. (De QUAYLE).

La región Norte es la zona donde esta cochinilla causa los mayores daños en nuestro país, y es dable encontrar citrus con las hojas y los frutos completamente cubiertos por ella, provocando en las plantas un estado de clorosis bastante grave.



Fig. 113. — *Mytillococcus beckii* en pomelo. (De PEARS).

Según la región, varía el número de generaciones anuales de esta especie; en Buenos Aires puede tener 2 ó 3, apareciendo

la primera desde fines de octubre hasta mediados de noviembre. Cada hembra pone como máximo 50 huevos, pero a pesar de este número reducido eclosionan casi todos, pues el escudo materno les brinda una protección perfecta, ya que forma un estuche bien cerrado con el velo ventral más espeso que en otras especies, y los enemigos naturales son escasos, lo que contribuye a hacer de esta cochinilla una plaga que debe tenerse muy en cuenta. Por su resistencia a los insecticidas, en algunas regiones citricolas es una verdadera calamidad.

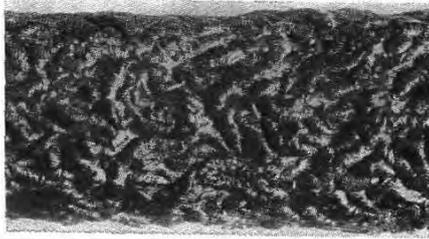


Fig. 114. — Rama de manzano con *Lepidosaphes ulmi*. (De PEARS).

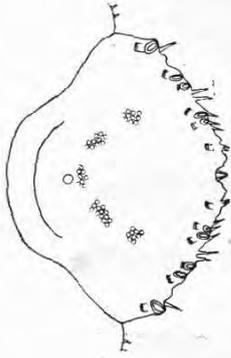


Fig. 115. — Pígidio de *Lepidosaphes ulmi*. (De LIZER Y TRELLES).

### *Lepidosaphes ulmi* (L.)

La 'cochinilla del manzano' es muy semejante a la anterior, siendo el escudo de la hembra algo más abultado.

Los segmentos prepigiales en esta especie son redondeados y no salientes como en *M. beckii*. Además, los grupos de poros perivulvares están bien separados entre sí y el grupo impar no está dispuesto en una sola hilera. También los lóbulos medianos son más redondeados y sus bordes no son serrados sino trilobados (Fig. 115).

Ataca frutales y forestales, mostrando preferencia por el peral y sobre todo por el manzano, en los que parasita troncos y ramas, pero sin causar mayores daños.

Esta cochinilla se encuentra difundida por casi todo el país.

### *Parlatoria oleae* (COLV.)

(Sin.: *Parlatoria calanthina* (BERL. y LEON.)  
*Diaspis oleae* COLV., etc.)

Es ésta la especie más dañina, en nuestro país, del género *Parlatoria*. Ataca frutales y forestales en las regiones secas de Cuyo, habiendo sido hallada también en Concordia (Entre Ríos)



Fig. 116. — *Parlatoria oleae*: 1, hembra adulta (cara ventral); 2, escudo masculino; 3, escudo femenino. (De DELLA BEFFA).

por el entomólogo K. J. HAYWARD en lima, limonero y pomelo. Parasita un sinnúmero de especies vegetales.

El folículo de la hembra no es de forma definida, siendo más o menos elíptico con las exuvias excéntricas; el del macho es alargado y más pequeño. Esta cochinilla es de biología muy poco conocida. Parasita hojas, ramas y troncos; el ataque se dirige en las plantas, de arriba hacia abajo, y en algunas oportunidades es tan intenso que provoca la muerte de ellas.

### Tribu ASPIDIOTINI

### *Aspidiotus hederae* (VALL.)

#### Generalidades

Es una especie cosmopolita, difundida en el país por todas las provincias del Norte. Las plantas atacadas son muy numerosas; entre las preferidas tenemos el paraíso, la hiedra y el olivo.

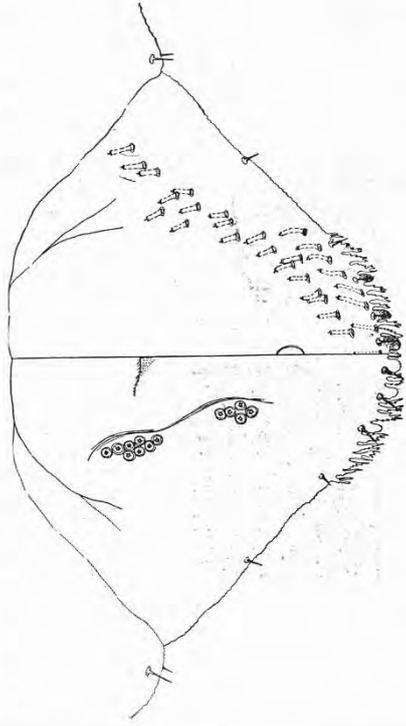


Fig. 117. — Pígidio de *Aspidiotus hederae*. (De QUAYLE).

En el Uruguay se han comprobado ataques bastante graves para los Cítrus. En nuestro país su importancia radica en los daños que causa al olivo en las provincias cuyanas. Ataca hojas, ramas y frutos de esa oleácea, hasta el extremo de cubrirla totalmente, resultando una verdadera plaga.

#### Descripción

El escudo femenino es más o menos circular, achatado y de color ocráceo amarillento; las exuvias pueden ser céntricas o ligeramente excéntricas; el masculino es ovalado y alargado y de color blanco con exuvias amarillentas. En el pígidio de esta especie encontramos 4 grupos de poros perivulvares y densarios (Fig. 117).

El número de generaciones anuales debe de ser elevado en las

regiones cálidas. Sus enemigos naturales son los del *Pseudaula caspis pentagona*.

### **Quadraspidiotus perniciosus** (COMST.)<sup>1</sup>

(Sin.: *Comstockaspis perniciosus* (COMST.)

*Aspidiotus perniciosus* COMST.

*Aomidiella perniciosus* (COMST.), etc.)

### **Generalidades**

El lugar de origen de esta especie es algo oscuro; algunos autores la consideran como originaria de los Estados Unidos, en donde fué descrita por primera vez en el año 1880, basándose en ejemplares hallados en el valle de San José, en California, por lo cual se la llamó 'San José scale' o sea 'piojo de San José'. Otros autores suponen, y esto es lo más probable, que es de origen asiático; pero en resumidas cuentas hoy en día está difundida por todo el mundo. En el país fué señalada por primera vez por el ingeniero J. M. HUERCO en el año 1911, reproduciéndose desde entonces tan velozmente, que en poco tiempo se convirtió en una de las más dañinas de nuestras cochinillas. Parasita un sinnúmero de plantas, entre las cuales podemos citar: peral, manzano, ciruelo, duraznero y algunas plantas de ornato.

### **Descripción y biología**

El folículo o escudo que cubre el cuerpo de esta cochinilla es de color gris o gris oscuro, a veces casi negro; a causa de esta coloración, los folículos tanto del macho como de la hembra pueden pasar inadvertidos, pues se confunden con la corteza de los árboles, sobre la cual se hallan adheridos. Los escudos son de forma circular en las hembras y un poco alargados, oblongos y más pequeños en los machos (Fig. 118).

La hembra adulta es de color amarillo pálido, redondeada en la parte anterior y algo alargada en la posterior. Las antenas están formadas por dos tubérculos microscópicos. Carece de

<sup>1</sup> "La posición sistemática de esta especie es dudosa, por la razón de que los autores no están de acuerdo acerca de la validez de los varios géneros en que han desmembrado el antiguo *Aspidiotus* de BOUCHÉ." (LIZER Y TRELLÉS.)

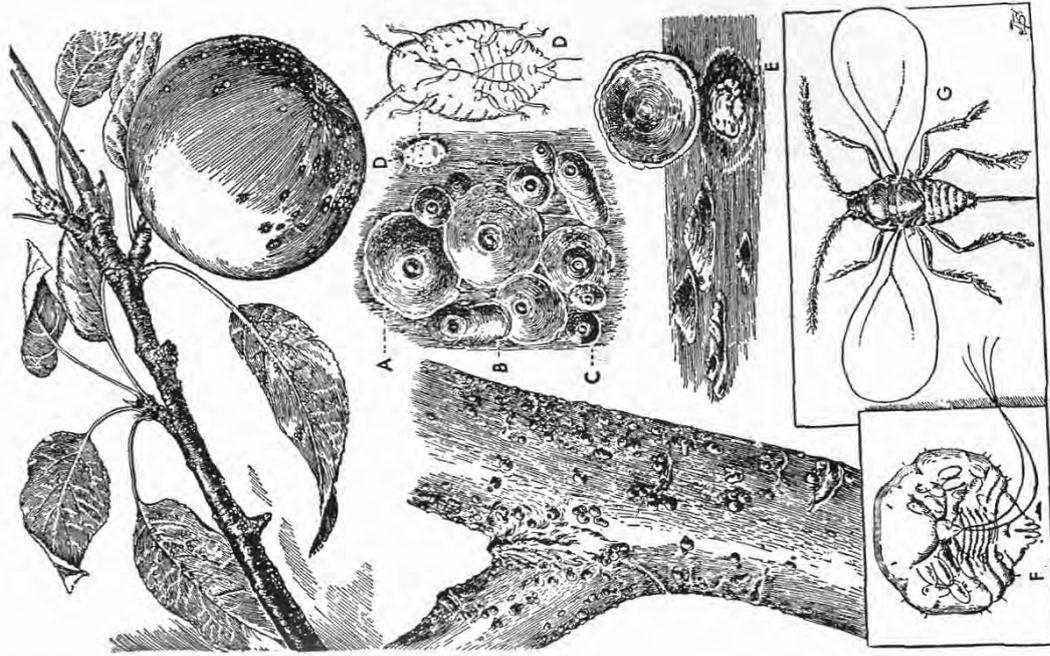


Fig. 118. — *Quadraspidiotus perniciosus* en manzano. A, escudo femenino; B, escudo masculino; C, primer estadio larval; D, el mismo más aumentado; E, escudo levantado dejando al descubierto el cuerpo de la hembra; F, hembra adulta; G, macho adulto. (De ESSIG.)

patas y ojos, pero tiene el aparato bucal y los órganos de reproducción muy bien desarrollados.

"El pigidio tiene dos pares de lóbulos, los medianos muy desarrollados y el segundo par muy pequeño, ambos incisos lateralmente; dos peines entre los lóbulos medianos, dos más entre éstos y los del segundo par y otro tres del lado externo de estos últimos lóbulos; por último, tres o más a lo largo del margen pigidial; paráfisis breves y en la base de cada lóbulo. El ano está colocado entre la vulva y la franja pigidial." (Fig. 119).

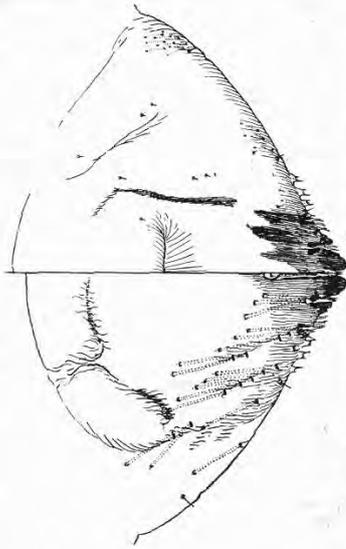


Fig. 119. — Pigidio de *Quadraspidiotus perniciosus*. (De Ferris).

El macho adulto presenta todas las características mencionadas al tratar los machos de las cochinillas. (Fig. 118, G).

Las larvas son muy pequeñas al nacer, y apenas de un cuarto de milímetro. Son de forma ovalada, de color amarillo claro, que se oscurece a medida que crecen; tienen patas, antenas y cerdas bucales bien desarrolladas.

El número de generaciones anuales oscila entre 4 y 5, según el clima más o menos cálido.

#### Daños

Cuando los ataques son fuertes llegan a colocarse unos juntos a los otros, sobre troncos y ramas especialmente, y la reunión de los folículos da una coloración gris oscura a la planta. Como se reproducen muy rápidamente, ataques como el descrito son completamente normales y es fácil deducir que la

cantidad de savia que tan enorme número de organismos es capaz de extraer, tiene que perjudicar seriamente a la planta. Cuando la corteza de los árboles atacados se presenta rugosa y agrietada en parte, es seguro que no podrán resistir durante más tiempo el ataque. Además de los jugos saviales extraídos, la saliva que segregan estos parásitos es perjudicial para los tejidos vegetales.

#### *Chrysomphalus ficus* (ASHM.)

(Sin.: *Chrysomphalus aconidum* (L.))

#### Generalidades

La 'cochinilla negra circular de los citrus' es una especie también cosmopolita. En el país fué encontrada por SILVESTRI en el año 1900, en Corrientes y Misiones. Actualmente se en-

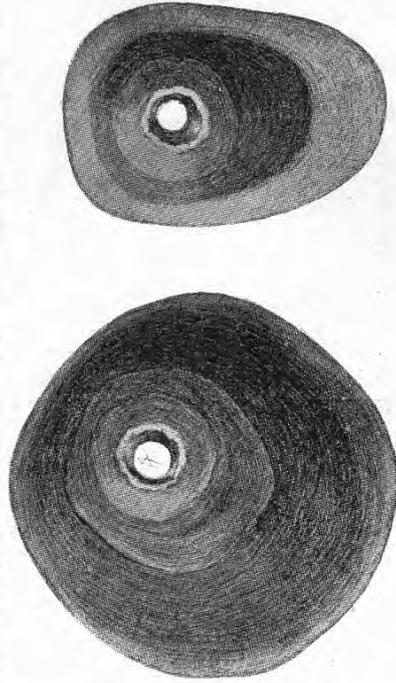


Fig. 120. — Escudos femenino y masculino de *Chrysomphalus ficus* (aumentados 25 veces). (De QUAYLE).

cuentra difundida en toda la región citrícola, pero parece ser dañina únicamente en las regiones cálidas como Corrientes y Misiones y sobre todo en las zonas secas de La Rioja, Catamarca, etc.

### Descripción y daños

El folículo de la hembra es casi circular y de forma cónica, es de color violáceo oscuro con margen claro y tiene de 1,5 a 2 mm. de diámetro; las exuvias están colocadas céntricamente. El escudo masculino es del mismo color, pero la parte posterior es gris; la forma es alargada con los bordes paralelos y las exuvias están dispuestas en el extremo anterior. Los caracteres del pigidio pueden observarse en la figura 121. Se observan en este último 4 ó 5 pares de paráfisis bastante largas.

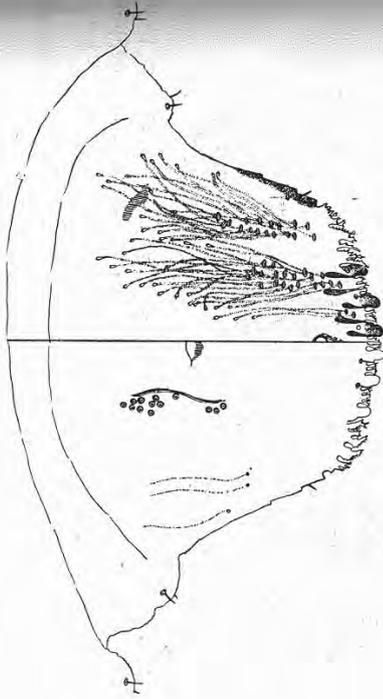


Fig. 121. — Pigidio de *Chrysomphalus ficus*. (De QUAYLE).

Las hembras son ovíparas, y a veces partenogenéticas.

Esta cochinilla ataca únicamente las hojas y los frutos, naturalmente cubiertos por los escudos, al punto de tornarlos de color oscuro. Los daños son causados por la extracción de savia y el entorpecimiento de la función clorofiliana, motivado por la capa de folículos que impide la llegada de los rayos solares a las hojas. En el Norte existen probablemente 6 generaciones anuales, pero en Buenos Aires hay 4 solamente.

### *Chrysomphalus dictyospermi* (MORG.)

#### Generalidades

La 'cochinilla roja común de los cítrus' parece ser originaria de las regiones tropicales de Asia, de donde se difundió por todo el mundo. En el país la diseminación de este parásito es extraordinaria. Fué señalada por primera vez por el ingeniero LIZER y TRELLES en 1916, pero es de suponer que existió desde mucho antes, habiendo sido confundida con las especies vecinas.

Es una cochinilla polifítófaga, pues ataca, además de los cítrus, una infinidad de plantas: laurel, jazmín, mango, aguacate, magnolia, camelia, cica, hiedra, evónimo, rosal, etc.

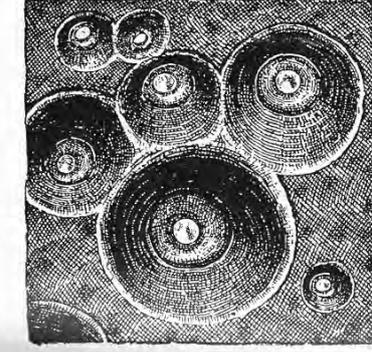


Fig. 122. — Escudos femeninos y masculinos de *Chrysomphalus dictyospermi*. (De AUTUORI).

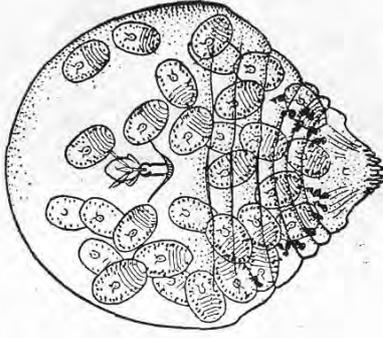


Fig. 123. — Hembra adulta de *Chrysomphalus dictyospermi* (may aumentada). (De AUTUORI).

#### Descripción y biología

El escudo femenino es casi circular, achatado, de color isabelino y con exuvias céntricas menos rojizas. El macho tiene folículo del mismo color que el de la hembra, pero las exuvias son excéntricas y es más pequeño y angosto.

El pigidio (Fig. 124) presenta cuatro grupos de poros perivulvares con escaso número de poros (de 2 a 4 cada grupo), tres pares de lóbulos bien desarrollados, cinco pares de paráfisis bien

desarrolladas y peines en número de nueve o diez pares; abertura anal cerca de la franja pigidal y lejos de la vulva.

Tiene cuatro generaciones por año, pero se supone que este número es mayor en las regiones cálidas. Cada hembra puede dar origen a 150 huevos. La duración del ciclo biológico oscila entre 40 y 80 días.

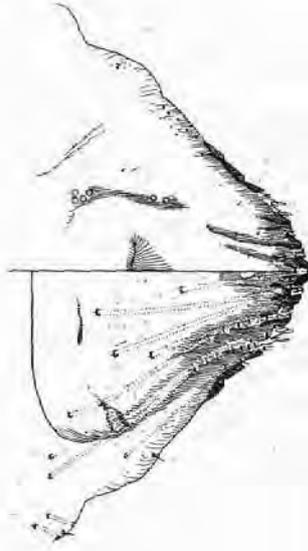


Fig. 124. — Pigidio de *Chrysomphalus dictyospermi*. (De Ferris).

#### Daños

Ataca únicamente las hojas, los brotes y los frutos, nunca el tronco y las ramas. En las hojas se sitúa a lo largo de las nervaduras secundarias y generalmente en la cara inferior. La extracción de savia por el número elevado de insectos, puede causar daños de consideración.

Los mayores perjuicios los causa esta cochinita en las regiones secas y cálidas del país; en las regiones húmedas tiene algunos enemigos naturales (hongos y microhimenópteros) que limitan su acción.

**Melanaspis paulista** (Hemp.)

(Sin.: *Chrysomphalus paulistus* (Hemp.))

#### Generalidades

Esta especie es originaria de América del Sud, habiendo sido observada por primera vez en Brasil (San Pablo) y en 1916 en las islas del Delta por el ingeniero LIZER Y TRELLES;

desde entonces ha sido encontrada en casi todo el país en olivo, hiedra y laurel común. Provoca grandes daños en los olivares de Mendoza.

#### Descripción y daños

El escudo femenino es circular, chato y algo convexo, de color casi siempre negro ceniciento; las exuvias son oscuras y



Fig. 125. — Escudos masculinos y femeninos de *Melanaspis paulista*. (De Lizer y Trelles).

ligeramente excéntricas. El escudo masculino es parecido al femenino, pero más pequeño. El pigidio se caracteriza por presentar 4 pares de paráfisis alargadas, sobre todo el tercer par.

Este cóccido cubre totalmente el dorso de las hojas, motivando un atraso en su desarrollo, pero sin determinar la caída de las mismas. En los olivos, a veces cubre por completo, además de las hojas, las mismas aceitunas.

El ingeniero LIZER Y TRELLES señaló un ácaro que se alimenta de los huevos de esta cochinita.

**Aonidiella aurantii** (MASK.)

(Sin.: *Chrysomphalus aurantii* (MASK.)  
*Aspidiotus aurantii* MASK.)

**Generalidades**

La 'cochinilla roja australiana' fué descrita por primera vez en el año 1878 en ejemplares procedentes de Nueva Zelanda. Parece ser originaria de la China, encontrándose hoy en día en varias partes del mundo. En los Estados Unidos se conoce con el nombre 'californian red scale' y causa serios daños, especialmente en plantas del género *Citrus*. En la Argentina se encuentra muy difundida y se introdujo, según parece, de Australia con unos naranjos que llegaron a Corrientes en 1926. Ataca los Citrus y un gran número de otras especies vegetales, invadiendo hojas, ramas, troncos y frutos.

**Descripción y biología**

El folículo de la hembra es casi circular, con bordes finos y planos, transparente, siendo su color propio grisáceo hasta amarillento; las exuvias son centrales, con un punto saliente rodeado por un círculo claro de cera. Es fácil confundir esta cochinilla con la 'roja común' (*Chrysomphalus dictyospermi*), pero existe un método práctico para su diferenciación. Levantando con la punta de un alfiler el folículo de la hembra, pueden presentarse dos casos: en el primero, se desprende la hembra de la hoja conjuntamente con el folículo, por la resistencia y el grosor de su velo ventral, es la 'cochinilla roja australiana'; en el segundo caso, la hembra queda adherida a la hoja por las cerdas bucales introducidas en los tejidos, ya que el velo ventral es sumamente tenue y se rompe, es la 'cochinilla roja común'. Otro carácter diferencial reside en que el pigidio de la 'cochinilla roja australiana' no tiene glándulas perivulvares, mientras que las posee el de la 'cochinilla roja común'.

La hembra adulta es casi circular, de color rojizo brillante visible a través del escudo, con la parte posterior profundamente retraída; observándose el pigidio en el fondo de la incisión formada, con 3 pares de lóbulos y varios pares de peines (Fig. 127).

Cada hembra de esta especie puede dar origen a 150-160 larvas (especie vivípara). El macho adulto emerge a los 28 días de su fijación en el verano; la hembra comienza a dar nacimiento a las larvas sólo a los 42 días de su fijación. A causa del desarrollo de estos insectos, se encuentran cochinillas en distintos estados de crecimiento sobre la misma planta, lo que representa una dificultad más para su combate, ya que las formas adultas son más difíciles de destruir. En las zonas favorables para su desarrollo puede haber hasta 3 generaciones anuales. En las épocas frías, la duración del ciclo biológico puede prolongarse hasta 150 y más días.

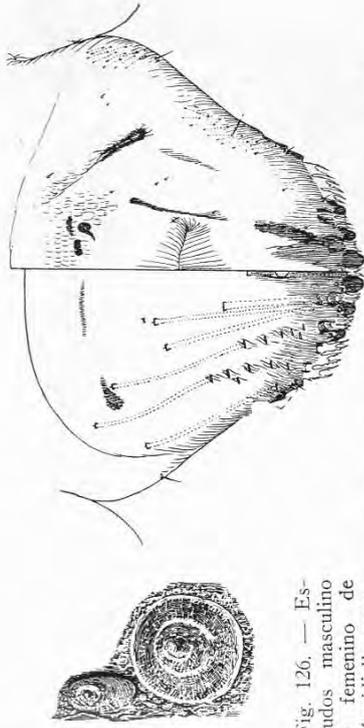


Fig. 126. — Escudos masculino y femenino de *Aonidiella aurantii*. (De Ferris).

Fig. 127. — Pigidio de *Aonidiella aurantii*. (De Ferris).

**Daños**

Es ésta, una de las cochinillas más peligrosas, tanto por su enorme prolificidad, como por su resistencia a los procedimientos de combate. No produce secreciones azucaradas, por lo cual tampoco hay formación de fumagina. Pero el gran número de individuos que parasitan a las plantas es suficiente para impedir el funcionamiento normal orgánico del vegetal, tanto por la paralización de la fotosíntesis como por la inyección de sustancias tóxicas.

En nuestro país esta cochinilla no ha encontrado un ambiente muy favorable para su desarrollo, pues hay criptógamas y parásitos endógenos y exógenos que limitan su avance, y aun que cause serios perjuicios, sus daños nunca llegan a ser de la importancia de los que ocasiona en otros países. Hace algunos

### Descripción y biología

Tiene unos 3 a 4 mm. de largo y es de forma alargada; el color del cuerpo es pardusco pálido, pero esta cochinilla se encuentra también cubierta de una sustancia blanca, pulverulenta y cerosa. Los dos filamentos caudales son más largos que el cuerpo. (Fig. 131).

Es una especie vivípara; necesita para procrearse una temperatura más o menos elevada, y cada hembra produce unas 200 larvas durante un período de dos semanas, más o menos.

Entre nosotros carece de importancia, ya que nunca ha sido señalada como plaga.

### Familia LECANIIDOS

Los daños causados por los lecaniidos son mayores que los provocados por las especies de la familia anterior. Las características diferenciales de esta familia se observan en la hembra adulta, que posee una ruptura del tegumento, la fisura anal, en cuyo vértice está la abertura anal. Sobre esta última hay 2 placas triangulares que poseen detalles distintos para cada especie. Las larvas tienen lóbulos anales bien desarrollados y provistos de setas.

Algunas hembras adultas conservan las patas, otras son ápodas. Las especies que estudiaremos poseen patas no funcionales en el estado adulto.

La familia Lecaniidos comprende 5 géneros de importancia para nuestro estudio, efectuándose la diferenciación de los 3 principales por la clave siguiente:

- A. Hembra adulta cubierta de placas cerosas ..... *Ceroplastes*
- B. Hembra no cubierta de placas cerosas.
  - I. Cutícula dorsal con áreas poligonales provistas de hoyuelos ..... *Saissetia*
  - II. Cutícula más o menos coriácea y no muy dura; margen del cuerpo con pelos ..... *Lecanium* (*Coccus*)

años fué hallada también en Misiones en pomelos, dificultando la comercialización de esa fruta, que debe estar completamente libre de plagas para permitirse su exportación; puede subsanarse este inconveniente con el uso de máquinas limpiadoras de fruta.



Fig. 128. — Rama de Citrus atacada por *Hemiberlesia rapax*. (De LEPAGE según COSTA LIMA).

### *Hemiberlesia rapax* (COMST.)

(Sin.: *Hemiberlesia camelliae* SIGN.  
*Aspidiotus camelliae* SIGN.  
*Aspidiotus rapax* COMST.)

Esta cochinilla carece de mayor importancia en nuestro país. El fólculo es muy convexo y con las exuvias situadas al costado. El pigidio de esta especie carece de glándulas perivulvares, el lóbulo mediano es muy grande, los peines son alargados y sinuosos y la abertura anal está situada cerca del borde pigidial.

No obstante estar distribuida por toda la República en plantaciones frutales, forestales y silvestres, los daños que causa son insignificantes.

### Familia PSEUDOCOCCIDOS

En esta familia están comprendidas las llamadas 'cochinillas harinosas', así denominadas por ser blancas, de color semejante a la harina y, a veces, con filamentos algodonosos. Las

**Ceroplastes rusci (L.)**

**Generalidades**

La 'cochinilla gris de la higuera' es la plaga principal de esa planta en el país. Ataca también a otras especies vegetales, aunque entre nosotros sólo ha sido observada en la higuera.

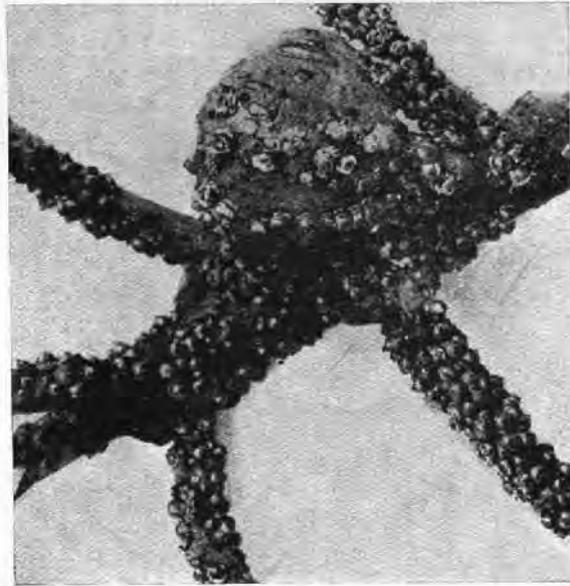


Fig. 132. — Rama de higuera e higo fuertemente atacados por *Ceroplastes rusci*. (De BALACHOWSKY y MESSL.).

**Descripción y biología**

Las hembras están cubiertas de un revestimiento ceroso compuesto de nueve placas, de las cuales una está colocada en el borde delantero, otra en el trasero, tres a cada lado y una sobre el dorso. Cada placa tiene en su centro un hoyuelo y son de color blanco grisáceo. En las regiones secas de Cuyo las hembras llegan a tener un largo de 5 mm.; en las regiones frías el tamaño es menor. Se diferencia de la especie *Ceroplastes st-*

*ensis* con la que podría confundirse, por la circunstancia de que esta última sólo lleva seis placas cerosas.

Cada hembra puede llegar a poner unos 1000 huevos, teniendo la especie 1 ó 2 generaciones por año, según el clima de la zona.

**Daños**

Esta especie se encuentra en la higuera parasitando ramas, hojas y frutos y llegando a cubrir, en casos de ataques muy fuertes, una buena parte de la superficie del vegetal. Especialmente las ramas delgadas, con los consiguientes trastornos fisiológicos para el mismo. Causa daños de cierta importancia en Mendoza, La Rioja, Catamarca, etc.

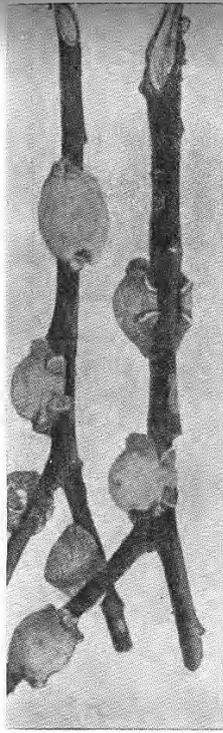


Fig. 133. — Hembras adultas de *Ceroplastes grandis*. (De LEPAGE según COSTA LIMA).

**Ceroplastes grandis HEMP.**  
(Sin.: *Ceroplastes bergi* CKLL.)

La 'cochinilla del Aguariabay' es indígena y ataca además de esta planta, la yerba mate y los Citrus, encontrándose también en *Ligustrum japonicum*, *Ilex aquifolium*, etc.

La capa de cera de esta especie es de color rosado y no se observan placas. El largo total de la hembra oscila entre 9, 12 y más milímetros.

Los daños que causa a las plantas que ataca son raras veces de consideración.

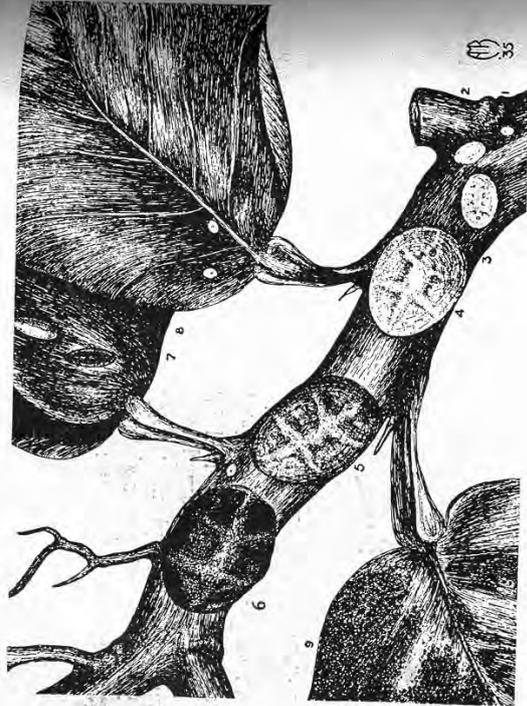


Fig. 134. — *Saissetia oleae*: 1, larvita móvil; 2, 3, 4 y 5, desarrollo de la hembra; 6, hembra adulta; 7 y 8, estado inicial del macho; 9, íumaginas desarrolladas en la exudación de la cochimilla. (De QUAYLE).

### *Saissetia hemisphaerica* (TARG. TOZZ.)

La 'cochimilla hemisférica' es una especie cosmopolita que ataca un sinnúmero de plantas distintas, constituyendo en Ceylán una verdadera plaga del café. Ataca también helechos, begonias y muchas otras plantas.

Se diferencia de la especie anterior por ser las carenas menos salientes, presentando la forma de un hemisferio (Figura 135). Tiene de 2 a 3 mm. de largo.

En ciertos casos puede causar serios daños a los Citrus; parasita también plantas de ornato y de invernáculo. No tiene la importancia de la especie anterior.

Asia, Africa y Oceanía. Además de esa planta industrial, ataca al maíz y a muchas plantas silvestres.

### Descripción y biología

"La oruga del capullo en su estado adulto es una mariposa que durante el día permanece escondida, pero a la caída de la tarde sale para alimentarse y poner sus huevos." Tiene de 35 a 40 mm. de envergadura alar (Fig. 174). El color general es gris amarillento; las alas son gris verdosas con manchas oscuras en el borde externo y una banda transversal también parda. "En un período de 10 a 20 días cada mariposa hembra pone término medio 1.100 huevos, de forma redondeada y achatados. Con temperatura elevada, de estos huevos salen, más o menos a los 3 días, las larvitas que comienzan comiendo por unas horas las hojas del algodnero y luego se introducen en los capullos abrien-

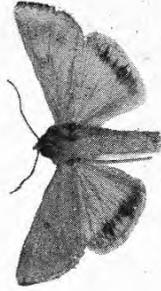


Fig. 174. — Adulto de *Heliothis obsoleta*. (Foto KÖHLER)

do un agujero para comer todo su interior." Las larvas maduras tienen de 35 a 45 mm. de largo y son amarillentas con bandas dorsales y subdorsales moradas o pardas. "En los meses de verano alcanzan su desarrollo completo entre 15 y 16 días y entonces salen de los capullos arrastrándose hasta el suelo donde abren galerías de una profundidad de 5 a 12 cm., crisalidando allí. En estas galerías permanecen en el verano alrededor de 12 días saliendo luego las mariposas que vuelven a poner huevos. Cuando comienzan los fríos las larvas permanecen todo el invierno en las galerías para salir las mariposas en la próxima primavera. Con temperatura cálida el ciclo completo se cumple en más menos 30 días. Hay 2 generaciones al año."<sup>1</sup>

<sup>1</sup> El texto entrecomillado ha sido extraído, con algunos agregados, de la Cartilla N° 1 de la Junta Nacional del Algodón, año 1936.

de entrada se conoce por los abundantes excrementos de que está rodeado.

La 'isoca', cuando llega a su desarrollo completo, tiene alrededor de 4 cm. de longitud y es de color variable entre el pardo claro y el verde, de distintos tonos, provista de pelos finos, cortos y bastante abundantes, con una franja clara en ambos costados. La parte superior (dorsal) es más oscura, con rayas finas, longitudinales, cuya disposición es también variable. Al tocarla se enrosca sobre sí misma y queda inmóvil, lo que la diferencia de otras orugas del algodón. En este estado de su desarrollo se alimenta preferentemente de las peras de mayor tamaño.

En los meses de más calor, las larvas alcanzan su desarrollo completo alrededor de los 18 días, luego de los cuales se dejan caer al suelo y se introducen en la tierra para crisalidar, enterrándose a una profundidad media de 6 a 7 cm.

Al cabo de dos semanas aproximadamente, salen las mariposas que luego de pocos días comienzan a poner sus huevos.

El ciclo completo se cumple en algo más de 30 días cuando la temperatura es favorable. A medida que avanza la estación y las temperaturas decrecen se alarga el plazo que necesita para evolucionar de nuevo a mariposa.

Pasan el invierno en estado de crisálidas, enterradas hasta una profundidad de 12 cm.

### Procedimientos de lucha

A causa de su forma de alimentación es bastante dificultoso combatir esta especie, porque una vez que se ha introducido en las peras, difícilmente podrá matarse.

Es por esto que debe tratarse de afectar los espolvoreos o pulverizaciones en el tiempo en que las pequeñas isocas todavía se alimentan con el tejido de las hojas.

Cuando las plantas comienzan a florecer es conveniente efectuar un tratamiento preventivo, ya sea un espolvoreo o una pulverización, sobre todo si se llegara a notar la aparición de desoves o de larvas de esta u otra plaga.<sup>1</sup>

Para los espolvoreos o pulverizaciones, las mismas fórmu-

<sup>1</sup> ROBERTO G. MALLO: *Las plagas del algodónero*. (op cit.)  
Lo entrecorrellado es copia con algunas modificaciones.

las que se han indicado para la 'oruga de la hoja' (*Alabama argillacea*).

Además, se aconseja efectuar araduras tempranas y rastro, para dejar al aire libre las crisálidas enterradas, que pueden así ser destruidas por los pájaros, insectos zoófagos y por la acción del frío.

### Subfamilia Fitometrinos

#### Plusia nu GUEN.

### Generalidades

A este noctúido se le conoce vulgarmente con el nombre de 'isoca medidora'. Es comúnmente parásito de alfalfares y linares, pero ha sido hallado también causando daños de importancia a plantas horticolas como coliflor, repollo, etc., cultivos de girasol y papa y hasta algunas especies espontáneas como son los cardos asnal y de Castilla.

### Descripción y biología

La mariposa tiene una envergadura alar de unos 35 mm., es de coloración grisácea general y se caracteriza por presentar una mancha plateada de forma circular en el primer par de alas. Esta mariposa o adulto permanece escondido entre las hojas sobre las cuales desova, y vuela cuando se sacuden las plantas o tan sólo cuando se camina entre ellas. A los pocos días del desove se produce la eclosión de los huevos y nacen las larvas que constituyen el estado perjudicial para los cultivos. Esta larva tiene de 1,5 a 4,5 cm. de longitud, es de color general verde claro y con el dorso surcado por rayas finas blanquecinas; es característica su manera de caminar: arquea el cuerpo recorriendo primero la porción posterior y tomando la forma de una 'U' invertida y luego avanza apoyada en su tren posterior. Se traslada como si fuera midiendo el terreno y a esta circunstancia se debe la denominación de 'isoca medidora'.

Estas larvas forman 'manchones' en los cultivos que rápidamente aumentan su extensión; se ubican en la cara inferior de las hojas, alimentándose del parénquima y dejando intactas las

nervaduras. Aproximadamente a los 20 ó 22 días de su nacimiento alcanzan la madurez y crisalidan sobre las mismas hojas, permaneciendo en este estado alrededor de 12 a 15 días, al cabo de los cuales hacen su aparición los adultos.

Esta especie tiene varias generaciones anuales, y una de ellas transcurre el invierno bajo forma de crisalida.

#### Procedimientos de lucha

Se recomienda en los cultivos hortícolas la destrucción de todos los residuos durante el invierno. Araduras cruzadas otoñales.

Las pulverizaciones a base de sales arsenicales son eficaces, sobre todo si se aplican cuando las larvas u orugas son recién nacidas. Se determina el límite de los 'manchones' pulverizando luego unos metros más, con cualquiera de las fórmulas siguientes:

1. Arseniato de plomo en polvo ..... 300 gramos  
Agua ..... 100 litros
2. Arseniato de plomo en pasta ..... 600 gramos  
Agua ..... 100 litros

También pueden aplicarse los arseniatos en espolvoreos y de acuerdo a la siguiente fórmula:

- Arseniato de plomo en polvo ..... 10-15 kilogramos  
Cal apagada ..... 100 "

Es necesario recordar que las plantas hortícolas deben ser cuidadosamente lavadas antes de ser consumidas, para eliminar todos los restos de sustancias arsenicales que podrían provocar intoxicaciones.

Dan buenos resultados los extractos de rotenona al 1 o/00.

#### Suborden Ropaloceros

Este suborden agrupa a las llamadas mariposas diurnas, de vistosos colores. Las orugas de estas mariposas son también, por lo general, de colores vistosos y las crisalidas, sin capullo,

se fijan invertidas a los vegetales por lo regular mediante un delgado hilo de seda.

#### Superfamilia HESPERIOIDEOS.

##### Familia HESPERIDOS

Esta familia, perteneciente a la superfamilia de los Hesperioideos, representa el puente de unión entre las mariposas diurnas y las nocturnas, por el modo de colocar las alas durante el reposo; en efecto: mientras dejan las alas anteriores en posición vertical, colocan las posteriores horizontalmente. La maza o ápice de las antenas tiene forma de gancho. Dentro de esta familia sólo nos interesa la especie *Pseudosarbia phoenicicola*, que pertenece a su vez a la subfamilia Panfilinos.

##### Subfamilia Panfilinos

##### *Pseudosarbia phoenicicola* BERG

Esta especie habita en la Provincia de Buenos Aires. Su larva se alimenta de las palmeras y se le conoce vulgarmente con el nombre de 'isoca de las palmeras'.

#### Descripción y biología

El adulto es de tamaño mediano, con la cabeza roja así como el extremo anal, el cuerpo y las alas de color negro opaco, presentando éstas una banda amarilla paralela al margen alar. Las hembras hacen sus posturas sobre las hojas. Las orugas son de color verde con la cabeza amarillenta y puntos negros en la misma; al final del crecimiento tienen 4 cm. de largo. Viven sobre las hojas de las palmeras, de las cuales se alimentan cortándolas por el borde; para protegerse unen los bordes de las hojas con hilos de seda y crisalidan en el interior de la cavidad que forman.

Hay 2 generaciones anuales.

#### Procedimientos de lucha

Esta isoca se controla bien con pulverizaciones arsenicales

aplicadas cuando las larvas son jóvenes. También se aconseja la recolección a mano de larvas y capullos.

## Superfamilia PAPILIONOIDEOS

### Familia PIERIDOS

Los representantes de esta familia son mariposas de tamaño mediano que se ven volar durante el día por los alfalfares, cultivos hortícolas, etc. Tienen la cabeza angosta, con las antenas engrosadas en su extremidad y extendidas; las patas bien desarrolladas y las alas anteriores con los ramos reducidos y la nervadura  $M_2$  asociada con el tronco R. Las larvas u orugas, que son sumamente dañinas a la agricultura, presentan variados colores. Las crisálidas carecen de protección.

A la subfamilia Pierinos pertenecen las dos especies que trataremos.

### Subfamilia Pierinos

#### *Colias lesbia* F.

#### Generalidades

Es la vulgarmente llamada 'isoca de la alfalfa' o 'cuncuná', sumamente perjudicial para esa leguminosa, y que se halla distribuida por todas las zonas donde se la cultiva.

#### Descripción y biología

Los huevos son de color rojizo, colocados en las hojas, por lo general uno en cada una de ellas. De los 3 a los 7 días nacen las larvitas que son de un color pardo oscuro al nacer, para virar luego al verdoso con una lista angosta blanca a cada lado del cuerpo. Los isocas crecen muy rápidamente, pudiendo completar su desarrollo en el término de 10 a 15 días, con un tamaño máximo de 4 a 5 cm. y sufriendo 4 mudas de piel. Al principio perforan las hojas, pero a los pocos días las devoran enteras, como también las yemas terminales y las flores, en este último caso los daños son más graves ya que impiden la formación de

las semillas. La oruga crisalida en la misma planta, quedando suspendida de los tallos por un hilo fino y después de 2 semanas se transforma en adulto o mariposa.

El adulto abandona por la mañana la envoltura ninfal y va en busca del néctar que extrae de las flores. Después de la fecundación (al segundo día de vida), la hembra deposita (tercer día de vida) de 200 a 500 huevos, con preferencia en las plantas

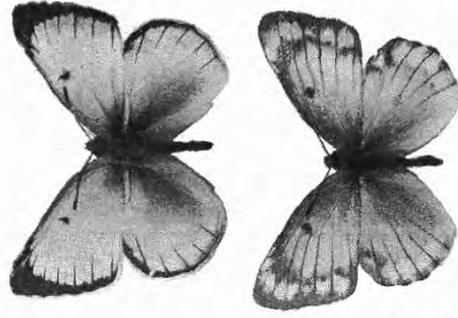


Fig. 176. — Macho y hembra adultos de *Colias lesbia*. (Foto KÖHLER).

nuevas y tiernas. Existe en los adultos dimorfismo sexual, aun- que más podría ser dicromismo sexual: 'el macho es de color rojo ladrillo, con el lado y ángulo externo de las alas anteriores negro; la hembra, de mayor tamaño que el sexo contrario, es de color blanco verdoso, aunque algunas veces puede semejarse al macho en su coloración' (A. TRUJILLO PELUFFO). Las mariposas son de vuelo bajo; muchos agricultores las observan revoloteando sobre los alfalfares en las horas de más calor del día.

La 'isoca de la alfalfa' tiene de 6 a 7 generaciones anuales. Está casi comprobado que las lluvias excesivas perjudican en forma notable el desarrollo de esta isoca, puesto que favorecen la propagación de una enfermedad bacteriana que ataca a la oruga y la destruye en grandes cantidades. Existen también al-

algunos enemigos naturales que atacan los huevos, larvas y crisálidas de esta plaga.

#### Procedimientos de lucha

Como es imprescindible la inspección constante de los cultivos, para apreciar y localizar la aparición de la plaga, la eficacia de la lucha contra este insecto depende del interés que se tomen los agricultores para su extinción. Entre los procedimientos más efectivos, pueden enumerarse:

Extirpar malezas o plantas que podrían servir como focos de nuevas invasiones; segar lo más bajo posible, cortando antes de la floración cuando se observa la isoca en abundancia; así se salvará la futura producción; en alfalfares muy atacados, un procedimiento eficaz consiste en cortar la alfalfa en fajas de 6 a 8 metros de ancho, dejando intactas entre ellas otras de 2 ó 3 metros de ancho. Las isocas abandonan al día siguiente la alfalfa cortada (que luego se retira del campo) y se dirigen a las fajas intactas; entonces se siegan las fajas trampas y una vez secas, se queman, aplicando después al terreno la rastra de discos para aplastar y destruir el resto de las isocas. Las pulverizaciones con productos tóxicos no son efectivas en la lucha contra esta plaga. Es posible proceder a la destrucción de la isoca en los lugares de riego, mediante una irrigación completa y repetida, teniendo la precaución de efectuarla al anochecer para evitar así los perjuicios que pudiera ocasionar el sol al cultivo inundado. Se aconseja la protección de aves silvestres que devoran las orugas.

#### *Synchlœe autodice* (CRAM.)

(Sin.: *Tatochila autodice* CRAM.)

#### Generalidades

A esta especie se le llama vulgarmente 'isoca de las coles', y es muy conocida por los agricultores por ser tan característica y distinta de las demás isocas.

#### Descripción y biología

La oruga tiene a lo largo del cuerpo fajas amarillas alternándose con otras azuladas; se advierten también algunos pelos blancuzcos y muchos puntitos negros. La mariposa es blanca con manchas negras en los bordes de las alas anteriores. Tiene de 5 a 6 cm. de envergadura alar (Fig. 177). Las crisálidas se encuentran

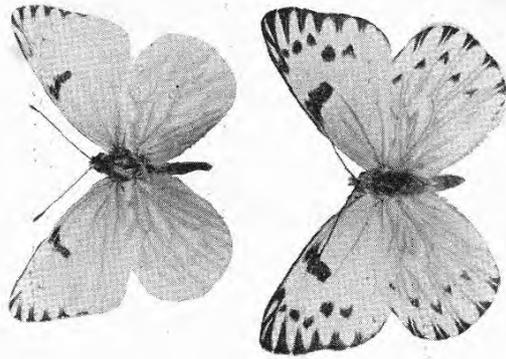


Fig. 177. — Macho y hembra adultos de *Synchlœe autodice*. (Foto KÖHLER.)

en la parte aérea de las plantas que atacan. El ciclo biológico se cumple más o menos en la forma siguiente: en la primavera, las hembras son fecundadas y desovan luego en las hojas, por lo general, de coles y repollos; los huevos son colocados en grupos, una vez nacidas las larvitas comienzan a alimentarse de aquellas hojas; viven en forma gregaria, pero una vez llegadas a su madurez se dispersan para crisalidar; permanecen en este último estado unos 20 a 22 días pasando finalmente a adultos.

La 'isoca de las coles' tiene de 2 a 3 generaciones anuales.

### Procedimientos de lucha

Los daños que ocasiona esta isoca, a veces considerables, pueden evitarse con facilidad mediante pulverizaciones y espolvoreos con sustancias arsenicales (ver fórmulas de la pág. ). Se aconseja también la recolección de las larvas y crisálidas y su destrucción por medio de agua y kerosene.

### Familia PAPILIONIDOS

Esta familia agrupa mariposas de talla mediana a grande, con alas posteriores fuertemente dentadas, terminadas a veces en cauda, ora larga, ora corta. Alas anteriores con todos los ramos radiales y la ramificación  $M_2$  asociada con el tronco  $Cu$ .

Pertenece a la subfamilia Papilioninos, la única especie que trataremos.

### Subfamilia Papilioninos

#### *Papilio thoas thoantiades* BURM.

### Generalidades

El 'perro de los naranjos' u 'oruga del naranjo', como se llama vulgarmente a esta especie, se halla extendido desde el sud de la Provincia de Buenos Aires hacia el Norte. Ataca a los *Citrus* en general, siendo los mandarinos los más perjudicados por la voracidad de este papiliónido.

### Descripción y biología

El adulto es una mariposa muy vistosa, de color negro pero con las alas atravesadas por bandas amarillas y la parte inferior del cuerpo del mismo color (Fig. 178). Tiene de 10 a 12 cm. de envergadura alar. Se caracteriza porque las alas del primer par terminan en una prolongación semejante a una cola. Se le ve volar en noviembre y diciembre y más abundantemente en marzo y abril.

La hembra deposita los huevos blancucinos y redondos, en la cara dorsal de las hojas tiernas de los *Citrus* y las larvas aparecen a los 7 ó 10 días después de la oviposición. Al cabo de 10 a 30 días, según el clima, llegan a su máximo desarrollo, alcanzando entoncez de 4 a 5 cm. de largo, por lo menos;

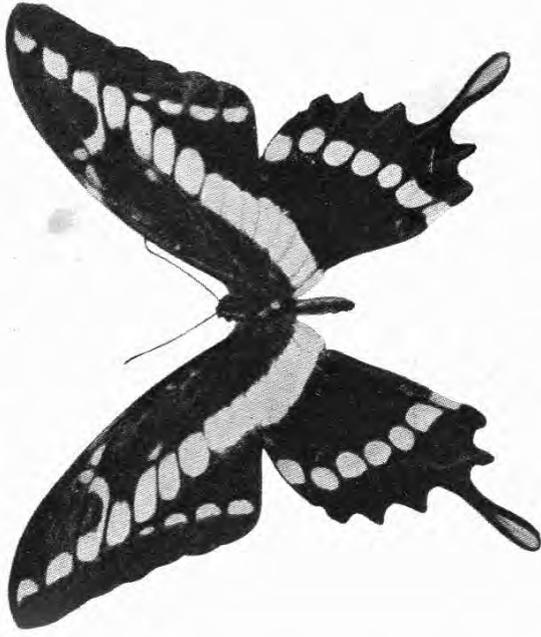


Fig. 178. — Adulto de *Papilio thoas thoantiades* (tam. nat.) (De SCHREITER).

tienen manchas de color blanco, amarillo y verde y la coloración general se asemeja a la del mármol veteado. Las larvas crecidas se caracterizan por dos cuernitos de color anaranjado que proyectan hacia afuera cuando se las molesta (Fig. 179, a), despidiendo al mismo tiempo un líquido de olor en extremo desagradable y repelente. El nombre vulgar antes mencionado de 'perro de los naranjos', se debe al aspecto que presenta la porción anterior de la larva.

Llegado el momento de crisalidar, las larvas se fijan al costado de una rama, asemejándose entoncez a un trocito seco de la misma (b). En primavera y verano se transforman en

adultos a las dos semanas, pero las crisálidas de la última generación transcurren todo el invierno en ese estado.

El 'perro de los naranjos' tiene de 2 a 3 generaciones anuales.

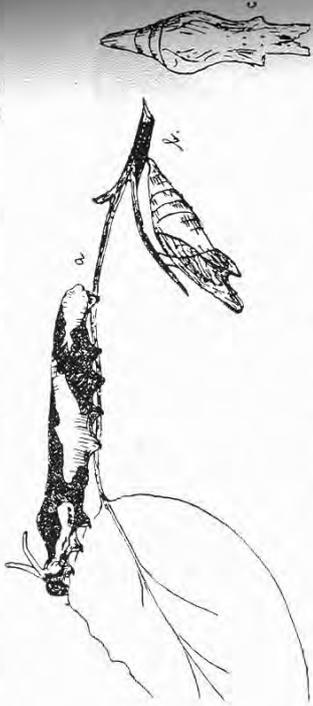


Fig. 179. — *Papilio thoas thoas*: a, larva; b, crisálida colgada; c, crisálida vista de frente. (De SCHREIBER).

### Daños

La pérdida de las hojas que son devoradas por las orugas con gran avidez, puede llegar a resentir intensamente a los *Citrus*. Las plantas jóvenes o de almácigo son las que más sienten los perjuicios ocasionados por esta plaga.

### Procedimientos de lucha

Apenas se observen las larvas de este papilionido, se deberá pulverizar en seguida con arseniato de plomo al 3 o/oo; si las orugas tienen tiempo de desarrollarse, se fortalecerán contra la acción tóxica del arsenical. A veces conviene efectuar la recolección de los huevos, orugas y crisálidas (excepto las perforadas, que llevan el *Pteromalus*).

Al estudiar el Orden de los Himenópteros trataremos la especie *Pteromalus caridei*, cuya larva vive a expensas de las crisálidas del 'perro de los naranjos'.

Otras especies de *Papilio* que se observan en el país atacando *Citrus*, son: *Papilio thoas brasiliensis* ROTHSCH. & JORD., *Papilio anchistades capys* HBN. y *Papilio lycophron* (HBN.).

## Orden DIPTEROS

### Generalidades

Este Orden puede ser susceptible de ser dividido en 3 grupos, teniendo en cuenta los daños o beneficios que sus representantes causan. El primero agruparía a los dípteros que son exclusivamente dañinos a la agricultura ('moscas de la fruta'); el segundo sería un grupo intermedio en el que estarían incluidos dípteros que son dañinos y benéficos a la vez, como las larvas de moscas que son perjudiciales para los cultivos, pero que también son destructoras de desoves de 'langosta voladora' y 'tucurá'; el tercer grupo reuniría a los dípteros que únicamente son benéficos, entre los cuales se pueden citar a las moscas parasitarias de la langosta y de la 'cochinilla acanalada de Australia' (*Icerya purchasi* MASK.).

### Morfología externa

Este grupo de insectos se caracteriza por presentar sus representantes, en el estado adulto, dos alas normalmente funcionales con pocas nervaduras. El par de alas posterior está atrofiado y reemplazado por los balancines, que pueden tener distintas formas, ya de filamento, terminado en una bolita, ya de reducidas clavavias, y ser, más o menos, visibles u ocultos. Parecen servir para la estabilidad del vuelo, pues amputándolos, aquél se efectúa anormalmente.

Las alas son membranosas, poseen nervaduras bien visibles que llegan hasta el borde de las mismas y llevan en su base, en la inserción con el tórax, una pequeña saliencia que se conoce con el nombre de *álula*. Las nervaduras, así como las células

o celdas tienen importancia para la sistemática. Con respecto a las patas, los tres pares son similares. Pueden ser largas o cortas, y a veces más largas que el cuerpo; en alguna especie el tercer par es de mayor tamaño que los otros dos. En cuanto al número de artejos tarsales, este es generalmente de cinco (pentámeros). Las patas carecen de interés taxonómico. En cambio, la forma de las antenas ofrece gran importancia sistémica, pues de acuerdo con la misma se divide el Orden de los Dípteros en dos subórdenes, como veremos más adelante.

El aparato bucal es chupador en una parte de los representantes de este Orden, y en este caso los insectos están provistos de una trompa que adosan a las superficies sobre las cuales existen líquidos que chupan sin dañar a aquéllas; o picador, como en el resto, presentando entonces una trompa compuesta de varias piezas con las que perforan los tejidos para absorber los jugos. Las especies que más daños causan son las de aparato bucal chupador, pero con la aclaración de que esos daños son ocasionados en el transcurso de su estado larval, en el que están dotadas de aparato bucal masticador. Existen especies, entre las picadoras, dañinas, como los mosquitos y el 'moscardón de las abejas', y algunas otras útiles por ser entomófagas (para más detalles ver aparato bucal de los insectos).

En cuanto a tamaño, encontramos entre los dípteros especies muy pequeñas que tienen tan sólo 1 mm. de largo, y otras, más o menos grandes, que llegan hasta los 2,5 cm.

### Régimen alimentario

El régimen alimentario en los adultos es variable, habiendo algunos que son hematófagos (se alimentan de sangre y no revisten interés para nuestro estudio) y otros que se nutren de néctares y otros jugos vegetales. En las larvas es bien diferente, según la especie que se considere, así: unas son fitófagas, otras zoófagas, fungívoras o saprófagas. Entre las fitófagas, las que más nos interesan son las frutívoras, que causan anualmente enormes daños. Les siguen en importancia las que viven entre las dos cutículas foliares y alimentándose del parénquima, cavan o trazan galerías, siendo por ello denominadas 'larvas mineras'; mientras que en ciertos países constituyen importantes plagas, en el nuestro hay pocas especies

de 'larvas mineras' en las plantas cultivadas, pero abundan en las silvestres, y el peligro reside en que puedan pasar a parasitar las primeras. Entre las zoófagas existen, como veremos, varias especies de interés, ya que pertenecen a este grupo algunas que se alimentan de ciertos insectos (langosta, tucura, etc.), de los que son enemigos naturales. Entre las fungívoras o micetófagas hay especies benéficas que se alimentan de esporos de hongos dañinos, y otras perjudiciales que se alimentan de hongos comestibles.

### Reproducción

Es generalmente sexual, con excepción de los cecidómidos que se reproducen por parthenogénesis, y entre los cuales hay especies muy dañinas a los cereales; afortunadamente, no existen todavía en el país. Hay también algunas pocas especies de reproducción tichopartenogénica. Los dípteros son muy fecundos, aunque las especies fitófagas lo son algo menos. Son, por regla general, ovíparos: la hembra deposita los huevos en el huésped (hoja, fruto, etc.) que servirá de alimento a las larvas que han de nacer. Existen especies vivíparas, en las que la hembra, en lugar de huevos emite larvas ya formadas que se instalan en el lugar donde van a alimentarse; entre éstas, tenemos especies que colocan las larvas en la langosta, a la que persiguen durante el vuelo para depositarle las larvitas adheridas al cuerpo. Finalmente, hay especies que son pupíparas, es decir, emiten pupas en lugar de huevos o larvas como las anteriores; estas especies carecen de interés agrícola.

### Metamorfosis

Son holometábolos, de manera que la larva no se parece ni en forma ni en tamaño al adulto. Las larvas son siempre ápodas y vermiformes o helmintoides (forma de gusano); alargadas, blandas, de forma de huso cilindro-cónico, con la parte anterior de menor diámetro que la posterior, sin rastros de patas y con dos ganchitos quitinosos en la región céfalica que constituyen el aparato bucal. Por vivir fuera de la acción de la luz solar, son de color blanco o blanco-amarillento. Estas larvas mudan de piel 2, 3 ó 4 veces, según los grupos. En

algunas, la última muda larval no se cumple y esta piel, de la que otras se despojan para dar nacimiento al adulto, permanece en la larva, se quitiniza y da origen al pupario, que hace las veces de un estuche que protege a aquélla al entrar en el estado ninfal y que se conoce con el nombre de pupa. Este estado es inmóvil, pero en algunas especies, como los mosquitos (*Culex*), la ninfa (no pupa) y también la larva son acuáticas y móviles, característica importante que se tiene muy en cuenta al proceder a su destrucción, que se realiza derramando aceite o petróleo sobre la superficie del agua para impedir que las larvas y ninfas emerjan para respirar.

Existen larvas que no mudan de piel, otras que no forman pupas sino un tejido protector y otras, en fin, que se entierran en el suelo donde construyen una camarita.

La salida del pupario la efectúa el adulto de dos maneras distintas, constituyendo esto un carácter de valor sistemático, como veremos más adelante.

### **Daños.**

Los insectos de este Orden causan generalmente grandes daños en el estado larval, ya que en ese estado se alimentan vorazmente de los tejidos vegetales.

### **Clasificación**

Adjunto va un cuadro sinóptico de la clasificación de este Orden, incluyendo en él solamente los grupos que tienen representantes dañinos o benéficos para la agricultura.

El Orden de los Dípteros se divide en dos subórdenes: Nematoceros y Braquiceros. El primero se caracteriza por tener sus representantes antenas en forma de hilo, alargadas y con artejos en número de 6 a 13; los del segundo tienen las antenas cortas y con tres artejos, de los cuales el tercero es el más alargado (Fig. 183, B). El suborden Nematoceros tiene algunos representantes dañinos (Bibiónidos) y otros útiles (ciertos Cecidómidos) para la agricultura.

En el suborden Braquiceros tenemos dos divisiones: Ciclorrafos y Ortorrafos. Los dípteros Ciclorrafos se denominan así porque salen del pupario efectuando un corte anular en el cuar-

ORDEN	SUBORDENES	DIVISIONES	SUPERFAMILIAS	SECCIONES	FAMILIAS	GÉNEROS Y ESPECIES	
DIPTEROS	Nematoceros ( <i>Nematocera</i> )		Sin importancia en nuestro estudio.				
			Ortorrafos ( <i>Orthorrhapha</i> )	Asiloideos ( <i>Asiloidea</i> )		Asílidos ( <i>Asilidae</i> )	<i>Mallophora ruficauda</i>
				Foroideos ( <i>Pheroidea</i> )		Fóridos ( <i>Phoridae</i> )	<i>Syneura cocciphila</i> ( <i>infraposita</i> )
	Sirfoideos ( <i>Syrphoidea</i> )			Sírfidos ( <i>Syrphidae</i> )	<i>Salpingogaster nigriventris</i>		
	Braquiceros ( <i>Brachycera</i> )	Ciclorrafos ( <i>Cyclorrhapha</i> )	Muscoideos ( <i>Muscoidea</i> )	Tecostomatos ( <i>Thecostomata</i> )		Taquinidos ( <i>Tachinidae</i> )	<i>Pseudoarchytopsis piliiventris</i> <i>Plagiotachina caridei</i> <i>Patelloopsis rusti</i> <i>Chaetolixophaga laspeyresiae</i>
						Sarcofágidos ( <i>Sarcophagidae</i> )	<i>Acridiophaga caridei</i> <i>Doringia acridiorum</i> <i>Sarcodexia sternodontis</i> <i>Hybopygia varia</i> <i>Bellieria barbata</i>
						Antomiidos ( <i>Anthomyiidae</i> )	<i>Hylemyia cilicrura</i> <i>Hylemyia sancti-jacobi</i>
				Haplostomatos ( <i>Haplostomata</i> )		Tripétidos ( <i>Trypetidae</i> )	<i>Ceratitis capitata</i> <i>Anastrepha fraterculus</i>

to anterior de la envoltura, separando una calota que al desprenderse permite la salida del adulto (Fig. 40, c); el pupario se abre por el empuje que realiza una vesícula cefálica que poseen estos insectos. En los Ortorrafos las pupas son libres y los adultos se desprenden de la envoltura mediante una rasgadura compuesta que tiene forma de 'T', hecha en la zona cefalotorácica.

Dentro de los Ortorrafos tenemos la superfamilia Asiloideos, con la familia de los Asílidos, que en el país posee un representante perteneciente al género *Mallophora*, de relativo interés para nosotros, puesto que el *Mallophora ruficauda* WIEDM., llamado vulgarmente 'moscardón', se alimenta de abejas. Existen dentro de esta misma división otras familias más, pero carecen de importancia en nuestro estudio.

En la división de los Ciclorrafos encontramos varias superfamilias: Foroideos, Sirfoideos y Muscoideos, que reúnen especies de interés agrícola.

## Suborden Braquiceros

### División Ciclorrafos

#### Superfamilia FOROIDEOS

##### Familia FORIDOS

#### *Syneura cocciphila* Coq. (*infraposita* BORG. SCHMITZ)

Este díptero es el único que tiene importancia para nosotros dentro de la familia de los Fóridos, es parásito de la 'cochinilla algodonosa' (*Icerya purchasi* MASK.) y fué descubierto por H. SCHMITZ en Brasil (1923). En 1928, el entomólogo AUTUORI hizo una descripción de los estados larval y ninfal de este díptero<sup>1</sup> y hace 10 a 12 años fué descubierto en el país por el entomólogo E. E. BLANCHARD. Para algunos autores *cocciphila* e *infraposita* serían sinónimos, para otros se trata de dos especies distintas.

<sup>1</sup> M. AUTUORI. — *Syneura infraposita* BORG. SCHMITZ (*Diptera, Phoridae*). Un nuovo parásita da *Icerya purchasi* MASK. Archivos do Instituto Biológico de Defesa Agrícola e Animal, 1:193-200, 1928. Brasil.

Se supone que antes de parasitar a la *I. purchasi* parasita a otra *Icerya*, seguramente *I. brasiliensis*. Es utilizado en la lucha biológica aunque no con resultados muy eficaces.

La hembra, que es una mosquita de color negro azulado y de 2 mm., deposita los huevos en el saco ovígero de la cochinilla mencionada y las larvas, que son endófagas, se alimentan de los hue-

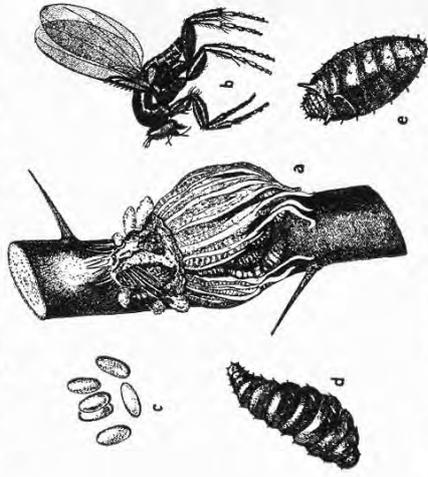


Fig. 180. — *Syneura cocciphila* (*infraposita*). a, *I. purchasi* parasitada; b, *Syneura* adulta; c, huevos de *Syneura*; d y e, larva y pupa de la misma. (De AUTUORI).

vos contenidos en aquél. Pueden encontrarse 10, 20 y hasta 50 larvitas en el interior de una *Icerya*, que llegan a alcanzar un tamaño de 1,8 mm.

Es poco lo que se sabe acerca de la biología completa de este fórido, pero según parece puede producirse una nueva generación cada 26 días.

#### Superfamilia SIRFOIDEOS

##### Familia SIRFIDOS

#### *Salpingogaster nigriventris* (BIGOR)

Es una especie parásita ectófaga o predatora de pulgones y cochinillas bastante común entre nosotros. Ha sido colocada también en el género *Baccha*, con el mismo nombre específico. El

adulto se caracteriza por tener el abdomen alargado y terminado en un abultamiento. Las larvas verdosas de este díptero se alimentan desde el exterior de pulgones y cochinitas; pero el valor de esta especie como elemento en la lucha biológica es muy relativo, dado que tiene a su vez algunos enemigos naturales que reducen en mucho su número.

### Superfamilia MUSCOIDEOS

Algunos autores suelen dividir a la superfamilia de los Muscoideos en dos secciones: Haplostomatos o Acaliptratos (*Acalypttratae*) y Tecostomatos o Caliptratos (*Calypttratae*). La primera agrupa moscas que poseen las escamas alares reducidas, tendríamos en ella la familia de los Tripétidos; la segunda comprende moscas con escamas alares bien desarrolladas y reúne las familias de los Antomiidos, Sarcófagidos y Taquímiidos.

La familia más importante es la de los Tripétidos, pues agrupa dos géneros: *Anastrepha* y *Ceratitis*, con una especie importante cada uno en nuestro país, que constituyen una temible plaga para la fruticultura: las 'moscas de la fruta'. Los Sarcófagidos, en los géneros *Acridiophaga* y *Doringia*, tienen representantes útiles por ser enemigos de la langosta. En los Antomiidos, el género *Hylemyia* tiene dos representantes interesantes para nuestro estudio, que son dañinos y benéficos a la vez. Pasaremos a estudiar a continuación cada una de las familias mencionadas.

#### Sección HAPLOSTOMATOS

##### Familia TRIPÉTIDOS

En casi todos los países tropicales y subtropicales, la fruticultura está sujeta a serias pérdidas, ocasionadas por diversas plagas, siendo una de las más temibles, en la mayor parte de los casos, la constituida por las llamadas vulgarmente 'moscas de la fruta', pertenecientes a la familia de los Tripétidos y que se alimentan de la pulpa de numerosas frutas. En 1913 ya se conocían 900 especies de esas moscas, actualmente ese número ha aumen-

tado mucho, pero aquí solamente describiremos las más difundidas: *Anastrepha fraterculus* y *Ceratitis capitata*, que ya han adquirido en nuestro país capital importancia.

### Caracteres morfológicos

Son dípteros pequeños, de colores vistosos e irisados, que reúnen características diferenciales bien marcadas para no confundirlos con los de otras familias, pero, en cambio, son muy parecidos entre sí. Podemos mencionar, entre las más salientes, las manchas alares, propias y definidas para cada especie, el color de los adultos, los dibujos del abdomen, la presencia en algunas especies de cerdas frontales achatadas, salientes y canas a los ojos, etc.

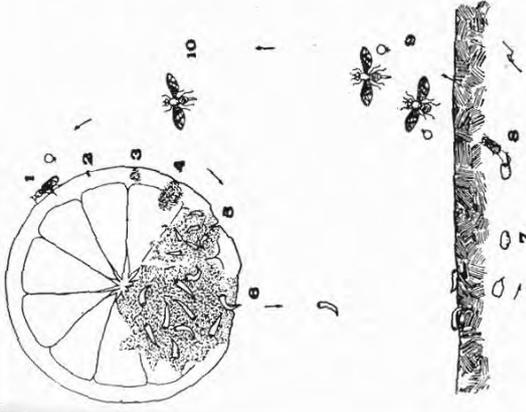


Fig. 181. — Ciclo biológico de la 'mosca de las frutas': 1, hembra depositando los huevos en el interior de la cáscara (cítrus); 2, larvas recién nacidas; 3, 4 y 5, larvas cumpliendo su desarrollo; 6, larva completamente desarrollada abandonando el fruto para enterrarse en el suelo; 7, pupa; 8, adulto; 9, macho y hembra se acoplan; 10, hembra fecundada dirigiéndose al fruto para depositar los huevos y reiniciar el ciclo. (De VERGANI).

### Desarrollo

Descripto a grandes rasgos, el ciclo biológico se inicia después de la fecundación de la hembra, cuando ésta encastra los huevos en la fruta, de los que van a nacer las larvas que se alimentan de la pulpa hasta su completo desarrollo, al que llegan después de varias mudas; abandonan luego la fruta y se

enterran en el suelo, donde se convierten en pupas, estado cuya duración es de gran amplitud y que va a dar origen a la mosca o adulto, que iniciará un nuevo ciclo biológico.

### Distribución

Están difundidas en las zonas tropicales y subtropicales; el comercio de las frutas, especialmente de las naranjas, las ha difundido en forma realmente alarmante.

Pero hay algunas que tienen un habitat más limitado, como la *Anastrepha fraterculus*, llamada también 'mosca americana de la fruta' por ser indígena de Sud América, de la sub-región antillana; tiene como área de dispersión todas las regiones cálidas y templado-cálidas de América del Sur y Central y por esto último es también llamada 'mosca antillana'. En la Argentina se halla difundida por todo el Norte del país, sobre todo en Tucumán, Salta y Jujuy, hasta Buenos Aires, Santa Fe, Entre Ríos, Corrientes y Misiones. Se conocen más de 20 especies, de las cuales la más importante es la ya citada. La *Anastrepha ludens* (Loew) abunda en América Central y Méjico.

La *A. fraterculus* probablemente no se ha encontrado fuera de América.

La *Ceratitis capitata*, mal llamada 'mosca del Mediterráneo', ya que tiene como probable origen el África tropical, por el comercio de frutas se ha difundido por todo el mundo. En el país se encuentra, al igual que la anterior, difundida por el Norte, pero llegando hacia el Sur hasta Catamarca y La Rioja y por el Este, hasta el norte de Corrientes. Se la ha hallado en Paraguay, Brasil y otros países americanos.

### Importancia de esta plaga

Los daños causados en algunas regiones son tan grandes, que los gobiernos de muchos países han dictado reglamentaciones muy severas para evitar la introducción de frutas parasitadas, y para impedir la difusión dentro de los mismos, de las 'moscas de la fruta' a partir de las zonas ya infectadas<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Un caso conocido puede servir de ejemplo: en Estados Unidos, donde no existe la 'mosca del Mediterráneo', fué hallada en Orlando el año 1929 (zona citrícola de Florida); el gobierno, interiorizado del peligro que entrañaba

Aquí en el país, podemos incluir entre las numerosas plagas que han sido importadas, la *C. capitata*, que conocimos desde hace algunos años como consecuencia del comercio internacional de frutas. Una prueba de ello es, que a raíz de un cargamento de uvas exportado a Norte América y atacado por la 'mosca del Mediterráneo', el gobierno de los Estados Unidos prohibió la importación de fruta argentina<sup>1</sup>.

### Frutas atacadas

La *C. capitata* y la *A. fraterculus* son muy semejantes en lo que se refiere a las especies de frutas que atacan. En general, ambas moscas prefieren las frutas de pulpa blanda y de epicarpio poco espeso; pero cuando hay escasez de éstas o sobreabundancia de moscas otoñales, encastran sus huevos en frutas de epicarpio grueso, como naranjas, pomelos, etc., aunque como veremos luego, muchas larvas no llegan a desarrollarse y mueren.

Los nísperos y las guayabas son los principales huéspedes de invierno de estas moscas (o por lo menos de la *A. fraterculus*, como se ha comprobado), encontrándose en algunas regiones hasta el 100 % de guayabas atacadas. La predilección por este fru-

ta difusión de esa plaga, decretó medidas profilácticas tan severas, que hasta intervinieron soldados en los cordones sanitarios, llegando hasta el extremo de revisar los equipajes de los pasajeros que partían de Florida, para evitar que se llevaran frutas atacadas; se vieron coronados por el buen éxito los esfuerzos de las autoridades, pues se extinguió por completo el foco de infección de la plaga en el término de 19 meses, levantándose todas las restricciones cuarentenarias.

<sup>1</sup> Esta medida motivó una reclamación de nuestro gobierno, que dió lugar al envío de un especialista norteamericano que no pudo comprobar la presencia de *Ceratitis* en nuestro país; pero una nueva visita de otro especialista, dió como resultado el hallazgo de la 'mosca del Mediterráneo' en el Norte, cesándose entonces en EE. UU. la importación de fruta del Norte argentino.

Nuestro gobierno también cerró en una oportunidad la importación de fruta de Nueva Zelanda, porque comprobó en una partida de fruta, una infección de *Ceratitis*. El gobierno inglés elevó su protesta ante esa medida y entonces nuestro país envió a Nueva Zelanda una comisión para comprobar la existencia de esa mosca, pero con resultado negativo. Después de laboriosas investigaciones, se explicó la presencia de la fruta atacada en el cargamento, como consecuencia de la escala que hizo un vapor en un puerto neozelandés de segundo orden durante ocho días y el cual llevaba una partida de fruta atacada. Siendo el clima favorable en esa época para la aparición de los adultos, las moscas se llegaron hasta las plantaciones cercanas atacando la fruta a punto de madurez, que luego fue exportada a nuestro país. Cuando llegó la comisión argentina, dada la hostilidad del clima durante el resto del año para la *C. capitata*, ésta ya había desaparecido totalmente.

tal, sugiere la posibilidad de utilizarlo como planta trampa; se ha observado en el Paraguay y Brasil que mientras hay guayabos en condiciones de ser parasitados, los Citrus de las cercanías quedan indemnes.

En orden decreciente, las frutas atacadas son: peras, duraznos, mangos, damascos, ciruelas, chirimoyas, higos y naranjas, mandarinas, kunkuats y pomelos. La *C. capitata* a pesar de que ataca también a estos frutos, parece tener aún menos predilección por los Citrus que la *A. fraterculus*, parasitándolos de todos modos en sus últimas generaciones, cuando se han terminado las otras frutas. La *C. capitata* ataca asimismo plantas hortícolas y frutas silvestres.

### *Ceratitis capitata* (WIED.)

(Sin.: *Ceratitis hispanica* BRM.)

#### Generalidades

Ya hemos visto la importancia que posee esta plaga, así como también su distribución y frutas que ataca; de manera que pasaremos a referirnos a continuación a la descripción de los distintos estados de su desarrollo y a su biología.

#### Descripción y biología <sup>1</sup>

En el estado adulto es una mosca de unos 5 ó 6 mm. de largo desde la cabeza hasta el extremo del abdomen, excluyendo la terebra que puede alargarse extraordinariamente. El tórax presenta manchas grises y negras; el abdomen ovalado, de color amarillo castaño, está cruzado por dos líneas horizontales de color gris plateado (Fig. 182, A).

Pero, sobre todo, debemos tener en cuenta las siguientes características para diferenciarla rápidamente de la *A. fraterculus*:

- a) Comparando las figuras de la *C. capitata* y de la *A. fraterculus* (Fig. 185), se observa que las máculas ala-

<sup>1</sup> Nos ahorramos de repetir, al tratar el mismo punto en la *A. fraterculus*, todo lo que tenga de común con la *C. capitata*.

res difieren completamente en las dos especies; diferencia que puede ser suficiente para distinguir una de la otra.

- b) El macho de la *C. capitata* posee un par de cerdas fronto-orbitales de forma espatulada (Fig. 183, A), situa-

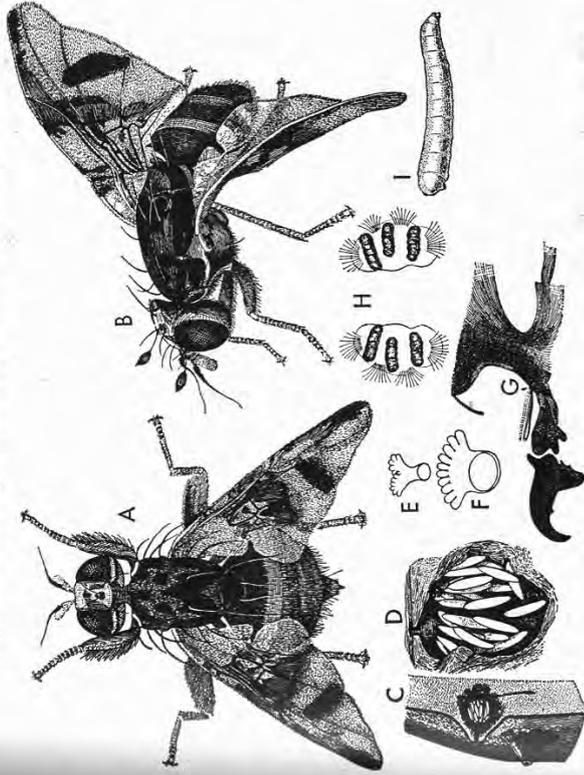


Fig. 182. — *Ceratitis capitata*. A, hembra adulta; B, macho adulto; C y D, huevos en fruta; E y F, estigmas o espiráculos anteriores de la larva; G, máculas de la larva; H, estigmas o espiráculos posteriores de la larva; I, larva desarrollada. (De MALLY, BACK y PEMBERTON, según ESSIG).

das en el borde anterior de los ojos. El macho de la otra mosca carece de ellas.

- c) La *C. capitata* posee las alas más pequeñas (4-5 mm.) con respecto al cuerpo, mientras que en la otra sucede a la inversa.
- d) La 'mosca del Mediterráneo' tiene, en su estado de reposo, las alas abiertas hacia afuera y por la general torcidas y encorvadas hacia abajo, mientras que la *A. fraterculus* en el mismo estado, tiene sus alas dispuestas hacia atrás y algo inclinadas.

La hembra posee en la extremidad del abdomen una especie de aguja muy fina que tiene las funciones de perforador y ovipositor, la terebra, que introduce en la fruta haciendo una perforación de unos 2 mm. de profundidad debajo del epicarpio con una pequeña cámara ovalada al final, de unos 4 mm. de diámetro. Esta operación, en frutas de epicarpio grueso, se prolonga a veces durante 20 minutos más o menos. Deposita luego de 5 a 6 huevos en cada camarita <sup>1</sup>.

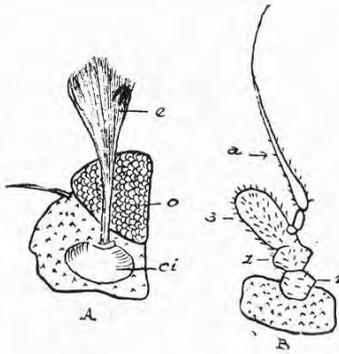


Fig. 183. — A, cerda frontal: *ci*, cono de implantación; *e*, ojo; *e*, ensanchamiento terminal. B, antena derecha del macho, con 3 aristas (1, 2 y 3) y la arista (*a*).

Sigue luego un período de descanso para la mosca, antes de que se ponga a buscar un nuevo sitio para otra postura. Se dice que varias hembras utilizan las mismas perforaciones y las mismas cámaras para poner los huevos. Una sola fruta puede ser picada muchas veces, por la misma o por otras moscas

<sup>1</sup> En frutas como la uva son directamente depositados en la pulpa; en cambio, cuando perforan las frutas cítricas, de epicarpio grueso, muchas veces depositan los huevos en su espesor, dejando a la larva la tarea de penetrar hasta el endocarpio. Pero en frutas como las naranjas, durante la postura de los huevos se rompen algunas de las células de éteres esenciales (tan numerosas en estos Citrus), y el fuerte aceite puesto en libertad, destruye los huevos o ahoga las larvas. Y aun en los de cáscara muy gruesa (pomelos), es posible que las larvas mueran de inanición antes de que terminen de perforar una galería hasta la pulpa.

El orificio de la perforación cuando está recién hecho, es imperceptible, pero en frutas como uvas y duraznos, da salida a una gotita de jugo que absorbe la hembra con la trompa. El lugar donde fué hecha la perforación se oscurece y toma luego una tonalidad pardusca.

En cuanto a los huevos, una misma mosca puede poner hasta 800 durante su vida (de 4 a 5 meses; el macho vive menos); especialistas italianos le asignan hasta 1.000. El huevo es alargado, de 1 mm., lechoso, blanco-amarillento; al microscopio se observa un reticulado muy fino.

La evolución embrional puede realizarse en un tiempo que varía de 2 a 6 días, en general 3. La larva es ápoda (Fig. 182, I), blanda, de aspecto lustroso y de color blanco amarillento. Como en todos los tripétidos, el diámetro de la larva aumenta progresivamente desde la región anterior hacia la extremidad posterior. Nacida la larva, termina de perforar el pericarpio y llega a la pulpa de la cual se alimenta. Alcanza a su completo desarrollo mudando varias veces de piel (tres) y llegando a tener una longitud de 5,6 hasta 8 mm., al final del crecimiento.

Es importante determinar la especie *C. capitata*, al igual que la *A. fraterculus*, en estado de larva. Las características específicas principales son las siguientes:

- a) El segmento protorácico (segundo segmento), lleva el par de espiráculos o estigmas anteriores (Fig. 182, E y F), cuya forma recuerda la de un abanico y lleva de 12 a 14 lobulitos con un orificio insignificante cada uno; las larvas de *Anastrepha* llevan de 15 a 17 lobulitos.
- b) En la extremidad posterior, truncada oblicuamente, se observan las placas estigmáticas posteriores, son pequeñísimos orificios por donde penetra el aire. La disposición en cada especie es distinta y sobre todo, en la *C. capitata* dichos estigmas están encerrados en un círculo, mientras que en la *A. fraterculus* lo están en un hexágono.

Como la larva de la 'mosca del queso', cuando se encuentra en una superficie lisa, la de la *C. capitata*, sobre todo después de la última muda, da saltos que llegan hasta 30 ó 40 cm., por encogimiento y desencogimiento brusco del cuerpo; esta facultad no es privativa de la 'mosca del Mediterráneo', pues también

la posee la 'mosca americana', aunque sus saltos son menos violentos y frecuentes.

Después de los 5, 7 hasta 10 ó 12 días de su aparición, la larva de última muda se transforma en pupa, saliendo de la fruta y dejándose caer al suelo, donde penetra a una profundidad variable entre 2 y 5 cm., según la consistencia del suelo; por excepción transcurre la ninfosis en la fruta (cuando ésta se encuentra muy deteriorada por las larvas). La última piel larval le sirve de pupario.

Las pupas, cuyo aspecto es el de una semilla de contorno elíptico, tienen un color amarillo oro que poco a poco pasa al pardo rojizo y el desarrollo tarda en cumplirse de 10 a 12 días en verano y aún menos; 18 a 20 días en otoño y hasta 1 ó 2 meses en invierno; es por lo tanto el estado de mayor amplitud en el desarrollo.

El ciclo biológico, desde la puesta del huevo hasta la aparición del adulto, dura de 20 a 25 días en verano y en las condiciones más favorables, y de 32 a 36 días en otoño. En las regiones cálidas con inviernos templados, se reproducen todo el año; cuando los inviernos no permiten la reproducción, transcurren esa estación al estado de ninfa o adormecidas al estado de adulto.

Los adultos se despojan del pupario como en todos los cíclorrafos, suben a la superficie del suelo y desplegando las alas, se dirigen en busca de las sustancias azucaradas de las plantas, ya que necesitan alimentarse antes de efectuar la cópula. La unión sexual tiene lugar en los climas cálidos a los 4 ó 5 días de haber aparecido el insecto adulto; dedicándose luego las hembras a la elección de la parte del fruto donde encastrar sus huevecillos.

El número de generaciones por año no es fijo y se estima en 2 ó 3, y hasta 6 ó 7. A veces, en climas cálidos, las generaciones se suceden sin interrupción durante todo el año. Entre nosotros ha de haber de 3 a 4 generaciones, pasando el invierno al estado de pupa.

### Lesiones en las frutas

Las perforaciones efectuadas por la hembra son insignificantes, y en ciertas frutas como las cítricas, no es posible hallarlas inmediatamente después de hechas; pero en todas, a medida

que transcurre el tiempo, alrededor del 'alfilerazo' como dicen en España, se modifica el tono normal de las mismas, oscureciéndose en una superficie que se va agrandando cada vez más, hasta alcanzar 1 ó 2 cm. de diámetro y adquirir un color pardusco. Entonces se puede observar en su centro la perforación, que ha aumentado de tamaño como consecuencia del crecimiento del tejido, pudiendo tener 0,5 mm. de diámetro.

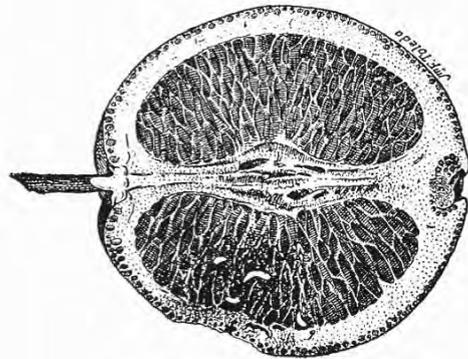


Fig. 184. — Naranja con larvas de *Ceratitis capitata*. (De AURVORST).

La larvita al nacer, principia a excavar galerías en el interior de la fruta y se mueve por medio de unas espinillas que tiene a los costados. Por regla general, las galerías practicadas por las larvas están llenas de excrementos. Los tejidos se descomponen, las zonas inmediatas a las galerías se alteran por las fermentaciones y la podredumbre del fruto se inicia (Fig. 184); cuando alcanza el eje central de la fruta, ésta se cae. La maduración de las frutas atacadas se realiza a destiempo y cuando el ataque se efectúa en frutos muy tiernos, éstos no llegan a adquirir el tamaño normal.

### Anastrepha fraterculus (WIED.)

#### Generalidades

"En 1830 WIEDEMANN dió a conocer esta especie de mosca en su *Aussereuropaische Zweiflügelige Insekten*, bajo el nombre de *Dacus fraterculus*. En 1873, LOEW creó el género *Acrotora* para el grupo de moscas al cual pertenece el *D. fraterculus* de WIEDEMANN; pero este autor desconoció que SCHNER en 1868 había ya creado el género *Anastrepha* para este grupo de dípteros, de donde el nombre de *Acrotora* dado con posterioridad no tenía razón de ser. En lo que se refiere al *D. fraterculus* de WIEDEMANN, le tocó al dipterólogo holandés VAN DER WULP establecer que esta mosca pertenece al género *Anastrepha*. Y es a la *A. fraterculus* que se refiere WEYENBERGH en los *Anales de Agricultura de la República Argentina*, 1874, con el nombre de *Anthomyia persicorum* WEYEN.<sup>1</sup> El nombre vulgar de 'mosca americana' se debe a su origen y área de difusión.

#### Descripción y biología

El adulto es parecido al de la *C. capitata*, si se exceptúan las principales diferencias que se han hecho notar al describir esta última. Es un poco más grande, pues tiene de 6 a 7 mm.; el cuerpo es de color amarillo y el tórax lleva tres rayas longitudinales de color azufre (Fig. 185). Los ojos son de color verde esmeralda, con reflejos metálicos coronados de rojo. Las máculas de las alas, bien distintas de la otra mosca, son de color habano y dispuestas en la forma siguiente: una mancha a lo largo de la mitad proximal del borde anterior del ala; otra en forma de 'V' invertida, con su vértice a veces esfumado, colocada en la mitad distal alar y una última entre las dos anteriores, en forma de 'S', dispuesta en toda la longitud del ala. Las alas son más delgadas y proporcionalmente más grandes que las de la *C. capitata*.

La larva de la 'mosca americana' es algo mayor que la de la *C. capitata*<sup>2</sup>; necesita de 15 a 20 días para pasar por los tres estadios larvales, separados por dos écdisis. El período pupal

<sup>1</sup> Extractado de *La mosca de la fruta*, Ana. Soc. Rur. Arg. (1918), 52, 273-276.

<sup>2</sup> Recordar las diferencias establecidas para las larvas de las moscas.

también es de gran amplitud, como en la anterior mosca. Se ha observado en el Perú que el ciclo biológico es como mínimo de 5 semanas. La hembra pone de 500 a 800 huevos durante su vida. En Tucumán, E. W. RUST ha observado que las hembras que han pasado los meses más fríos sin inconvenientes o las que han salido de larvas o pupas sobrevivientes del invierno, princi-

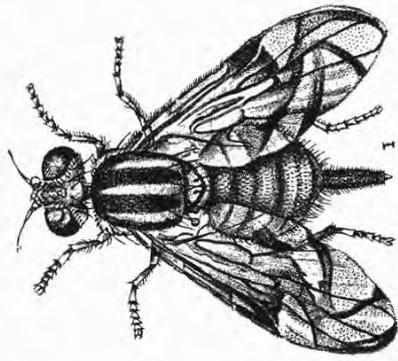


Fig. 185. — Hembra adulta de *Anastrepha fraterculus*. (Del Min. Agr.).

pián a depositar los huevos en damascos tempranos; la segunda generación ataca a los duraznos y al finalizar la estación de esta fruta, las moscas adultas llegan a su máxima cantidad, atacando casi todas las especies huéspedes. Por febrero se dedican a los kakis y en marzo y abril, en ausencia de otras frutas, encastran los huevos en las cítricas. La guayaba atrae a esta especie y el fruto del café también es atacado por las larvas de esta mosca.

#### Procedimientos de lucha (contra ambas moscas)

En la lucha contra las 'moscas de la fruta' podrían utilizarse métodos naturales (lucha biológica), fomentando la cría de algunos microhimenópteros y dípteros, enemigos naturales de dichas moscas, como se practica ya en algunas partes de los Estados Unidos, aunque los resultados son hasta ahora aleatorios.

En la Estación Experimental Agrícola de Tucumán se han

descubierto cuatro enemigos naturales de las moscas del género *Anastrepha*, que las parasitan durante el estado larval; se destaca de entre ellos *Diachasmaoides lucumana* BLNCHD. y en segundo lugar *Eucioia helleranoi* BRHS., que son bastante abundantes. Los otros dos son: *Diachasmaoides anastrephae* BRHS. y *Galesus haywardi* OGLOBLIN, que debido a su exigua cantidad no pueden considerarse como enemigos naturales capaces de controlar la plaga. Los primeros son distribuidos racionalmente entre los agricultores de aquella zona, con objeto de conseguir su dispersión y poder así combatir a las 'moscas de la fruta' mediante la lucha biológica.

Los métodos artificiales, que son los que actualmente se emplean en mayor grado, pueden ser divididos en preventivos y destructivos o curativos.

Los *preventivos* comprenden la protección de los árboles contra la visita de las moscas y la protección unitaria de la fruta. En el primer caso se utilizan grandes mosquiteros, cuyo uso lógicamente queda restringido a casos especiales: en viveros con árboles de precio, cuando se realizan trabajos de genética o ensayos comparativos, etc.; aplicados en otras circunstancias son antieconómicos. En el segundo caso se practica el embolsado de la fruta en el árbol, mediante papeles especiales. Ciertas frutas como chirimoyas, pomelos, variedades valiosas de duraznos, peras, membrillos, son las que más se prestan para ser embolsadas, a la vez que soportan el costo de esta operación; las frutas así protegidas son tan sabrosas como las descubiertas y aun adquieren mayor tamaño. Los papeles más usados son el apergaminado grueso, el 'papel sulfuro' y el 'Glassier', cubriéndose las frutas con las bolsitas cuando son chicas y verdes. La eficacia del embolsado como método de protección fué del 100% en una zona donde el 95% de los frutos descubiertos fué atacado por las moscas. Todas estas experiencias fueron realizadas en el Perú. En España no se utiliza el embolsado para las uvas por impedir la acción de los anticriptogámicos sobre la fruta, tan usados en ese país.

Los métodos *destructivos* no pueden ser aplicados a los huecos y larvas de las moscas sin destruir también la fruta; pero esta medida es de imprescindible necesidad para un buen control de la plaga. Se recogen entonces todos los frutos caídos por el

ataque y además los que aun están en el árbol y que por la presencia de las manchas oscuras denuncian la existencia de las larvas en su interior. Se pueden dar de alimento a los cerdos, por vía cocción que destruya las larvas y huevos, o si no se entierran a cierta profundidad y se cubren con una capa de tierra no menor de 50 cm., pisonando bien, o a 130 cm. sin pisonar. Cuando es posible, se pueden colocar 10 cm. de cal viva sobre las frutas antes de tapparlas con la tierra. Deben hacerse recorridas por la plantación lo más frecuentes posibles para recoger estas frutas. El Departamento de Entomología de la Est. Exp. Agr. de Tucumán ha ideado un dispositivo, o mejor dicho una tapa para cubrir esos pozos, que impide la salida de las moscas que pueden nacer en ellos y permite, en cambio, la de los parásitos benéficos. En síntesis consiste en lo siguiente: el pozo posee dos aberturas, una que actúa como puerta pues por ella se arroja la fruta al interior de aquél y la otra, que está cubierta por una chapa de zinc perforada y a través de la cual escapan los parásitos. Las moscas y los parásitos que se encuentran en el interior del pozo son atraídos por la luz que atraviesa la chapa perforada, escapando los segundos merced a su pequeñez y no pudiendo hacer lo mismo las primeras a causa de su mayor tamaño.

Las ninfas o pupas se destruyen efectuando una remoción del suelo (en cualquier época, pero sobre todo en invierno, ya que en esta estación con seguridad hay ninfas) hasta 10 a 15 cm. de profundidad, abarcando en el suelo la proyección máxima de la copa de los árboles; luego se lleva a cabo un pisonamiento para destruir las pupas, que no es necesario hacer con mucha energía, porque son muy débiles. Se recomienda también el empleo de sulfocarbonato en riegos al 2%, cuyo uso aún no se aplica aquí. Este riego, que abarca en el suelo la proyección de la copa de los árboles, debe repetirse semanalmente para matar las larvas que con posterioridad a cada riego se han dejado caer al suelo para transformarse en ninfas. El sulfocarbonato de potasio se descompone con la humedad y el anhídrido carbónico del suelo, en ácido sulfhídrico y sulfuro de carbono, este último producto eminentemente insecticida. A 40° BAUME se descompone el sulfocarbonato de potasio dando 6 litros de cada uno de estos gases.

En la destrucción del adulto adquiere importancia el hecho

de que el acoplamiento sólo se produce a los 5 días de su nacimiento, ocupándose mientras tanto de absorber, exclusivamente, los líquidos azucarados de su preferencia; esta circunstancia permite la supresión de gran cantidad de moscas, antes que las hembras hayan principiado a encastrar sus huevos. La destrucción se opera envenenando a las moscas por vía bucal y además, atrapándolas con cazamoscas.

1. El envenenamiento se efectúa pulverizando una rama o un sector de las plantas que mire al N.O. o al N.E. con líquidos que llevan comúnmente un producto arsenical, un fluosilicato de sodio o un fluoruro de sodio, y una sustancia atractiva que suele ser la melaza, que por su higroscopicidad no permite la desecación del insecticida, pudiendo ser absorbido siempre por las moscas. También se utiliza para este fin el azúcar o el jugo de naranjas.

Existen infinidad de fórmulas, siendo las más usadas y eficaces las siguientes:

Fluosilicato de sodio	150 gramos
Azúcar o melaza	5 kilogramos
Agua	100 litros
Arsenito de sodio	100 gramos
Azúcar o melaza	5 kilogramos
Agua	100 litros

Se preparan de la manera siguiente: el elemento tóxico se disuelve en agua caliente, en otra cantidad de agua se diluye el azúcar o la melaza y luego se mezclan las dos diluciones. Esta mezcla debe agotarse bien cada vez que debe usarse, pues los productos tóxicos tienen tendencia a depositarse en el fondo de los recipientes. Cuando se emplea fluoruro de sodio es necesario utilizar un recipiente de vidrio o loza, ya que esta sustancia ataca los metales.

El arsenito de sodio tiene la propiedad de ser soluble en el agua, a diferencia de otros arsenicales que no lo son, razón por la cual no se emplean. Pero aquél presenta el inconveniente de ser cáustico para la planta, por lo que conviene entonces no aplicarlo directamente, sino por el método indirecto de las 'escobillas' que veremos más adelante. Al pulverizar con cebos tóxi-

cos, es suficiente de  $\frac{1}{2}$  a 1 litro del cebo por cada planta, aplicando el líquido semanalmente.

Estos cebos no atraen a las abejas, exceptuando los casos en que éstas carecen de agua o de flora melífera, inconvenientes que se pueden subsanar poniendo cerca de las colmenas alimentos artificiales (jarabes, miel) y fuentes de agua.

El líquido insecticida puede usarse también por el método

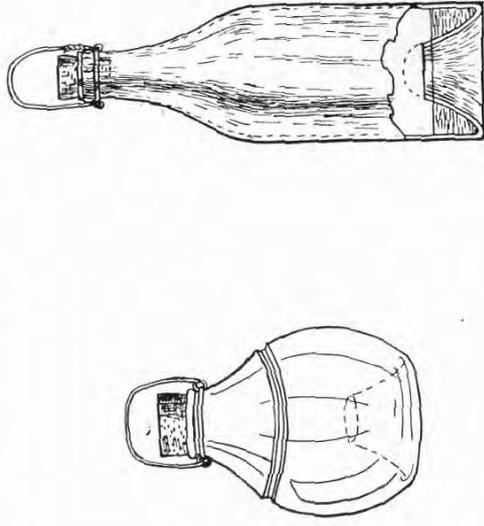


Fig. 186. — Cazamoscas: 1, tipo PORTICI; 2, preparado con una botella común.

de LORRIONTE o de las 'cabañitas', ideado por aquél en el año 1905 y que consiste en dos tablas unidas por sus bordes en forma de tejado o en una hoja de lata doblada en igual forma, debajo de las cuales se colocan hacedillos o escobillas de ramitas peludas, paja o pasto, que previamente se han sumergido en el insecticida. Pueden usarse las fórmulas anteriores.

Las 'cabañitas' se cuelgan de las ramas de los árboles cuyas frutas son atacadas; su uso ofrece los mismos reparos que las pulverizaciones.

2. Los cazamoscas son de formas parecidas a los que se usan para la mosca doméstica. Las trampas cazamoscas más comúnmente empleadas son las de vidrio tipo PORTICI que se

cuelgan de distintos puntos de la plantación, conteniendo cebos atrayentes. Estos mosqueros, además de contribuir a la disminución de los dípteros, permiten conocer el grado de infestación de un lugar determinado, ya que su examen periódico (por lo general cada 8 días) dirá si existe o no la 'mosca' y si su cantidad aumenta o disminuye. Utilizando una botella común puede prepararse un sencillo y económico cazamoscas, tal como puede verse en la figura 186, 2.

La División de Zoología Agrícola del Ministerio de Agricultura hizo ensayos en el verano 1934-35 con 100 cazamoscas traídos de España y que se distribuyeron en varias zonas afectadas del país, utilizándose diversos líquidos atractivos. En Tucumán en 5 meses fueron atrapados, con 34 mosqueros colocados en plantaciones de Citrus, 8.000 ejemplares de la 'mosca americana de la fruta', habiéndose comprobado que el líquido más preferido por las moscas fué la cerveza blanca o negra fermentada:

Cerveza negra en sol. acuosa al 50 %

En la Estación Experimental de Concordia se hicieron hace unos años ensayos con distintas clases de cebos atractivos y el que dió mayor porcentaje de atracción fué el vinagre de vino en solución acuosa al 25 %.

En Almería (España) la fórmula que más atrajo a la mosca *C. capitata* fué la de vinagre de vino al 25 %. Entre nosotros ha seguido en eficacia a las cervezas. Otra fórmula que da excelentes resultados es el salvado o afrecho dejado fermentar de 24 a 36 horas, según la temperatura y en cantidad de 60 gramos por litro de agua. Antes de colocarlo en los mosqueros, se cuele; despide un aroma que atrae mucho a las moscas. También se emplea el jugo fermentado de naranjas y la mezcla en partes iguales de cervezas blanca y negra <sup>1</sup>.

3. *Refrigeración.* Un medio muy eficaz de matar los hue-

<sup>1</sup> Estos líquidos solamente son atractivos porque no tienen propiedades tóxicas; no todos ejercen la misma atracción sobre las moscas y aún en un mismo líquido puede variar el poder atractivo al usarse en distintas regiones, por lo cual la elección de aquél para una determinada región requiere experiencias previas. Así, por ejemplo, un jabón amoniacal que se usa en soluciones al 5-10%, ha sido repartido por los ingleses por todo el mundo, con el fin de comprobar su eficacia como atractivo. Aquí los resultados han sido mediocres, sobre todo para la *A. fraterculus*.

vos, larvas y pupas de estas moscas, especialmente de la 'mosca del Mediterráneo', lo constituye la refrigeración. El cierre de los puertos de Estados Unidos para la uva española, motivó la adopción del frío como agente destructor de los tres estados mencionados. En efecto, después de los estudios correspondientes, los norteamericanos permitieron otra vez la importación de la fruta, siempre que fuera refrigerada previamente durante 3 semanas a 2°C. Con estudios ulteriores, se aceptó una reducción a 17 días.

En el país se admite la importación de fruta, pero antes de su distribución se le introduce en cámaras frigoríficas, por espacio de 21 días a temperaturas de 2 a 3°C., siempre que se compruebe la existencia de fruta atacada por *C. capitata*. Estos 21 días, unidos a los empleados en el viaje es un tiempo más que suficiente para que todos los huevos eclosionen, y mueran luego, por efecto de la temperatura. Esta medida es obligatoria por la desconfianza que debe alimentar el gobierno hacia el mantenimiento de la temperatura adecuada en las cámaras frigoríficas de los barcos.

## Sección TECOSTOMATOS

### Familia TAQUINIDOS

Muchos de los representantes de esta familia se asemejan superficialmente a una mosca doméstica grande; están cubiertos de muchas cerdas; son de color gris, pardo o manchados de negro y carecen de colores brillantes. Se caracterizan por tener las antenas insertas sobre la línea que une los ojos; y se distinguen fácilmente de las moscas domésticas por presentar la arista de la antena completamente desnuda. Los adultos es frecuente hallarlos descansando en el follaje o alrededor de las flores, sobre las cuales ellos se alimentan, pero generalmente se observan atacando las orugas de las mariposas y polillas, que son los huéspedes más comunes de sus larvas.

Entre las especies más importantes para nuestro estudio, tenemos las siguientes: *Pseudoarchytopsis piliventris* (V. DE W.); parásito de los lepidópteros *Lophygma frugiperda*, *Thyreion genotopaeon*, *Plusia mu*, *Cirphis unipuncta*, etc.; *Plagiotachina cari-*

(moscas caliptratas); las dos nervaduras centrales, al llegar al extremo del ala, se aproximan y juntan (diferencia con los An-tomíidos); el extremo de las aristas de las antenas es glabro, siendo peluda la base (Fig. 189); los ojos son glabros.

Unas cuantas especies de esta familia son parásitas de diversos insectos, entre ellos en primer lugar la langosta; otras pueden propagarse en insectos muertos o en estado de descomposición. En 1875 se observó por primera vez en el cuerpo de una langosta la larva de un sarcófago.

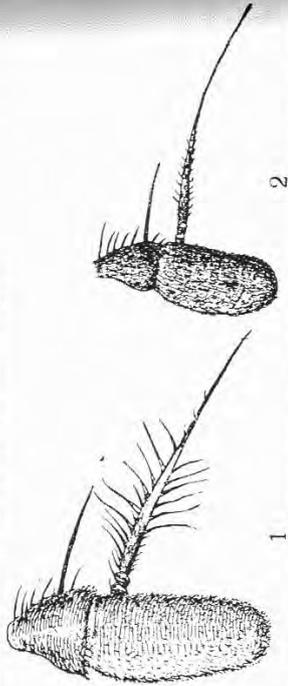


Fig. 189. — 1, antena de la hembra de *Acridiophaga caridei*; 2, id. de *Dorini-ga acridiorum*. (De BLANCHARD).

En el país existen varias especies parásitas del acridio: *Acridiophaga caridei* (BTHS), *Dorini-ga acridiorum* WEYENBERGII, *Sarcodexia sternodontis* T. T., *Bellieria barbata* (THOMS.) e *Hybophya varia* (Wlk.) De todas estas sólo estudiaremos las dos primeras, ya que son las únicas parásitas específicas de la langosta. El valor de las otras tres como elementos para la lucha biológica es casi insignificante, por atacar a una considerable cantidad de especies.

#### *Acridiophaga caridei* (BTHS.)

##### Generalidades.

No ha sido muy estudiada entre nosotros. Fue descrita apenas en 1906 por BETHES, pero es probable que su existencia se remonte a varios siglos atrás. Se le llama vulgarmente 'mosca de la langosta'; hasta hace muy poco tiempo era conocida con el nombre científico de *Sarcophaga caridei* BTHS.

Tratándose de un parásito específico de la langosta, su distribución geográfica debe ser la misma que la del acridio, y resultará, por consiguiente, mucho más amplia que la que tienen las otras especies citadas.

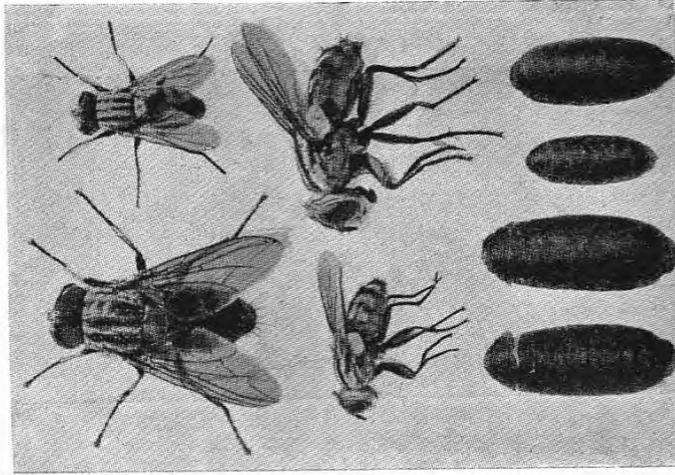


Fig. 190. — Adultos y puparios de *Acridiophaga caridei* (3 aumentos). (De BRUCH).

##### Descripción y biología

Las moscas adultas son de poca actividad y se asientan en las plantas, en las piedras o aún en el suelo. Se acoplan poco después de haber nacido y probablemente a los 15 días se inicia la larvación. Siendo una especie vivípara, las larvas nacen en el oviducto de la hembra y durante esos momentos, las hembras son presa de movimientos rápidos y desordenados, quizás como consecuencia de reflejos provocados por el movimiento de las larvas en el oviducto. En estas condiciones, cuando pasa una

langosta volando, la mosca deja repentinamente el lugar donde estaba posada y se dirige con un fuerte zumbido en dirección al acridio, atacándolo por su parte inferior para depositarle en la cara ventral de las alas, una o más larvitas. Poco después,

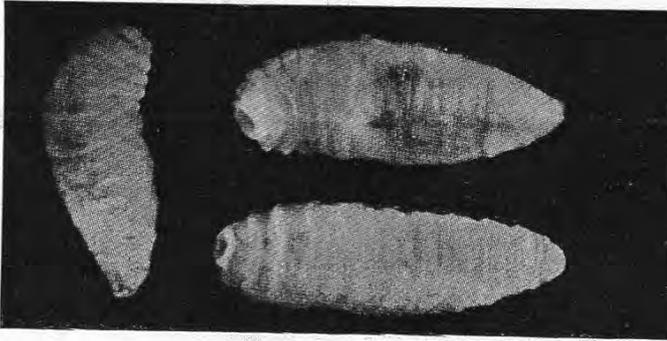


Fig. 191. — Larvas de *Acridiophaga caridei*, vistas dorsal y ventralmente (5 aumentos). (De BRUCH).

la langosta se asienta y entonces las larvitas se arrastran con rapidez por las alas hasta llegar a la membrana que se encuentra en la inserción de las mismas, perforándola por medio de sus mandíbulas para penetrar luego en el tórax. Una vez en el interior de la langosta, comienzan a alimentarse de las sustancias grasas, pudiendo interesar los órganos vitales cuando éstas se han terminado; pero generalmente se observan intactos el tejido muscular, el sistema nervioso y los órganos de las langostas pa-

rasitadas. Una vez cumplida la evolución dentro del acridio, y después de la última muda, las larvitas abandonan el huésped efectuando un orificio en la membrana cervical que une la cabeza con el tórax, orificio que se ve muy bien separando un poco la cabeza de las langostas parasitadas.

Pasan luego al estado ninfal, enterrándose en el suelo según algunos autores (como el Dr. ARTEAGA), alrededor de los troncos; otros afirman que el lugar elegido es la hojarasca y los residuos vegetales.

Las langostas no son muertas por este endoparásito, pero se advierte en ellas una reducción muy grande en su actividad: sólo pueden volar pocos metros por vez, no saltan, se alimentan menos y lo que es muy importante, quedan estériles por el resto de su vida, que se reduce en duración.

Hasta hace muy poco tiempo se creía que las moscas en cautividad no podían parasitar con sus larvas a la langosta, pues parecía que era requisito indispensable que ésta se encontrase en vuelo; pero últimamente pudo obtenerse en el Instituto de Investigaciones sobre la langosta<sup>1</sup>, que la *A. caridei* parasitara acridios en reposo. La mosca revolotea alrededor de la langosta tratando de depositar las larvas, el acridio trata de defenderse moviendo las patas y agitando rápidamente las alas, pero no lo consigue y no puede evitar que aquella cumpla su propósito.

El desarrollo de esta mosca puede quedar suspendido durante la ninfosis, permaneciendo en un estado letal hasta 9 meses, con sólo proporcionarle temperaturas de 4 a 9° C. Este estado de diapausa ninfal es de gran aplicación en la práctica, pues permite recoger larvas y pupas del suelo en grandes cantidades, para conservarlas en estado latente hasta la oportunidad de su distribución, facilitando también su envío a grandes distancias (Canadá), como lo ha hecho años atrás el Instituto mencionado.

Datos de laboratorio dan para la larva una duración de 6 días; para las pupas, a temperaturas eugenésicas (mayores de 20° C.), 11 días y a temperaturas bajas, 9 meses. Las hembras fecundadas son de vida más corta que las infecundadas. Se han hallado hasta 200 huevos fecundados en una sola hembra.

<sup>1</sup> En la actualidad Departamento de Acridiología.

### Doringia acridiorum WEYENBERGH

#### Generalidades

Esta especie, muy poco estudiada aún en el país, fué descubierta por WEYENBERGH en 1875, quien la denominó *Nemoroë acridiorum*; pero la descripción que hizo este autor fué tan pobre, que posteriormente fué confundida por CONIL (1881) y más tarde por LAHILLE (1907) con la *Sarcophaga caridei*, cuando estos autores describieron esta última mosca. En el año 1912 BRETHES despejó la confusión al hacer la redescrpción de la especie de WEYENBERGH, colocándola en el género *Brachycoma*. El entomólogo E. E. BLANCHARD ha dicho al respecto: "De acuerdo con BRETHES, el género *Doringia*, creado por WEYENBERGH para incluir su especie *acridiorum* (1875), debe considerarse como sinonimia de *Brachycoma* (1856). Sin embargo, un estudio detenido de *acridiorum* WEYENBERGH, demuestra que esta especie presenta caracteres que no permiten colocarla en el género de RONDANI, debiéndose entonces conservar la designación genérica ya propuesta por WEYENBERGH.

Hasta ahora sólo ha sido hallada en la República Argentina, siendo entonces su área de dispersión mucho más reducida que la de la anterior mosca.

Sus larvas son parásitas específicas de la langosta.

#### Descripción y biología

La mosca adulta puede diferenciarse fácilmente de la *A. caridei* por la arista de la antena, que es más desnuda, pues los pelos de su base, en la mosca que estamos describiendo, son más cortos y menos numerosos que los que lleva la de la mosca anterior (Fig. 189, 2). Además, se observa una faja negra en el nivel de las últimas cerdas frontales de la cabeza de la hembra.

Ambas moscas no sólo atacan a la langosta ya adulta (voadora), sino que también pueden atacarla en estado de saltona; pero en este caso la langosta queda detenida en su desarrollo, sin poder llegar al estado adulto. Esto se explica si se supone que las larvas parásitas impiden que se cumplan los fenómenos de aerofagia, que hinchan al animal y ocasionan la ruptura del último pechecho, del cual sale el adulto.

Esta especie de mosca, muy probablemente será utilizada en la lucha biológica contra la langosta, una vez que se conozca a fondo su biología.

### Familia ANTOMIIDOS

Esta familia agrupa especies que están situadas, como dijimos al principio, en un lugar intermedio entre las dañinas y las benéficas a la agricultura.

Los representantes de esta familia son moscas chicas, por lo general cosmopolitas y con algunas especies parásitas de la langosta. Algunas características exclusivas de esta familia, son: la hipopleura y la pteropleura se hallan desprovistas de cerdas o macroquetas, pero el abdomen se halla cubierto de ellas. Además, el tercer artejo de la antena, o sea la arista, está desprovisto de pelos.

Sólo nos detendremos en dos especies de esta familia, la 'mosca de los desoves' o *Hylemyia cilicrura*, que se destaca entre los parásitos de la langosta por ser destructora de sus desoves y la *Hylemyia sancti-jacobi*. Ambas son llamadas también 'moscas o gusanos de las semillas' por causar daños a las semillas recién sembradas o a los brotes tiernos subterráneos.

### Hylemyia cilicrura (ROND.)

#### Generalidades

Fuó observada por primera vez en el país hace ya más de 40 años, la destrucción de desoves de langosta por las larvas de esta mosca; pero fué clasificada ya en 1866 con el nombre de *Chortophila cilicrura* ROND. Por el cosmopolitismo de este insecto y las innumerables descripciones que se han hecho de él, sus nombres han sido varios, pero actualmente se le conoce más por *Hylemyia cilicrura*, aunque algunos autores la denominan *Phorbia cilicrura* ROND. Aquí mismo, en el país, el doctor LAHILLE describe la misma mosca con el nombre de *Pegomyia fusiceps* ZETT. en el año 1907. Otros sinónimos son: *Anthomyia platura* MEIGEN, *A. cana* MACQUART, etc.

Sólo desde el año 1928 es conocida como plaga de los cultivos.

En cuanto a su distribución geográfica se puede asegurar que abunda en todas las regiones húmedas del país y sobre todo en las zonas invadidas por las mangas de langosta, y donde se encuentran en grandes cantidades.

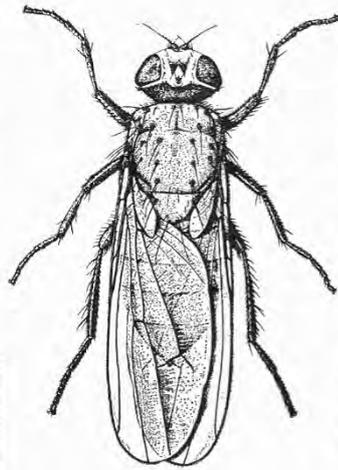


Fig. 192. — Hembra adulta de *Hylemyia cilicrura*. (De REIB).

### Descripción y biología

El macho adulto es de color gris verdoso con patas oscuras y antenas negras, y se distingue fácilmente de la hembra por los ojos contiguos en su parte superior (en la hembra están más separados) y por la forma alargada y más cilíndrica del abdomen. Las hembras adultas depositan los huevos en número de 50, aproximadamente, en los lugares donde han desovado las langostas; son de 1 mm. de largo y de un color blanco lustroso.

Las larvas tardan en nacer de 2 a 9 días. Tienen una forma sub-cónica, con la extremidad caudal chata y la cefálica agudada y 6 a 7 cm. de largo; los estigmas anteriores tienen de 6 a 7 lóbulos. Cuando nacen, las larvas buscan los desoves de langosta y una vez en el interior de las ootecas, rompen con sus mandíbulas el corion de los huevos y chupan el interior. Pueden encontrarse en una sola ooteca.

Las larvas se transforman en pupas a una profundidad de 5 a 7 cm. y tienen la forma característica de barrilito, con un color pardusco. Una vez transcurrido el periodo ninfal se divierten a la superficie.

Se ha calculado para el país, que son tres las generaciones, por lo menos, que puede tener esta mosca anualmente. La primera generación sería la única benéfica, ya que sus larvas se alimentan de los desoves de la langosta; las larvas de la segunda y tercera generación atacan las semillas germinadas y son, por consiguiente, perjudiciales. Las hembras adultas de estas dos generaciones ponen los huevos en la proximidad de las semillas sembradas; a los pocos días nacen las larvas que comienzan a roer las semillas germinadas y los brotes subterráneos, atacando en las primeras, tanto el germen como las cotiledones. Una vez que han alcanzado su completo desarrollo, se dirigen a la superficie y se transforman en pupas. Después de un tiempo más o menos largo, según la temperatura del suelo, nacen los adultos, que en épocas calurosas se refugian bajo los cultivos donde difícilmente son localizados.

### Beneficios y daños

La acción benéfica de la larva de la *Hylemyia cilicrura* es anulada en gran parte por los perjuicios que ocasiona a la agricultura. Así, si bien se ha comprobado (octubre 1932) en Cañada Rosquín, Peña de Santa Fe, una destrucción del 100 % de los desoves de la langosta en algunos lugares y en proporción menor en otros, también se comprobó la pérdida del 45 % de la semilla de maíz en un sembrado importante de Gral. Pico (diciembre 1928). Los perjuicios que ocasiona son siempre mayores en ausencia de desoves de langosta y durante los meses primaverales húmedos.

Se llega a la conclusión de que solamente convendría la difusión de este parásito en regiones semiáridas, exentas de agricultura y donde la langosta pasa la estación invernal; pero sucede que el acridio, fuera de las zonas agrícolas no desova, por todo lo cual no es preferible fomentar la cría de la *H. cilicrura*. En último término, se ha comprobado el papel de esta mosca como agente transmisor de bacterias que operarian la descomposición de los tejidos vegetales de los que se alimenta; no sería entonces un parásito fitófago cuando se alimenta de las plantas, sino un término medio entre fitófago y saprófago.

### *Hylemyia sancti-jacobi* (Bigot)

Esta especie es muy semejante a la anterior, de la que se diferencia por poseer en el basitarsos o primer segmento tarsal del segundo par de patas, unas cerdas o ciliatras tan o más largas que aquel segmento. La *H. ciliatras* carece de cerdas en el basitarsos.

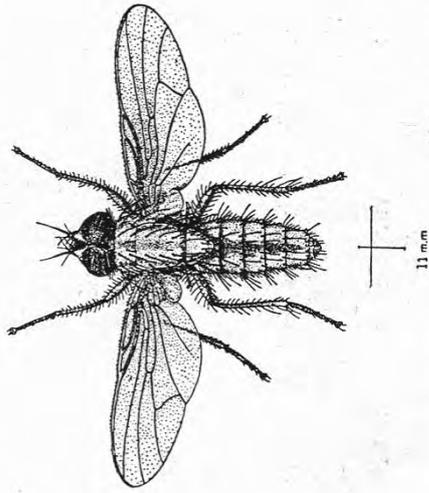


Fig. 193. — *Hylemyia sancti-jacobi*. (De LIJER Y TRELLES).

No parasita los desoves de la langosta y abunda más en los sembrados. En el año 1938 provocó graves daños a los cultivos de trigo desde Córdoba hasta el sud de Buenos Aires y Santa Fe. Su biología es casi la misma que la de la *H. ciliatras* y se cree fundamentalmente que al igual que ésta, actúa como vector de ciertas enfermedades bacterianas.

### Procedimientos de lucha

En la lucha contra estas moscas se desconocen métodos destructivos eficaces. Debe por consiguiente apelarse a los métodos preventivos. Los procedimientos recomendados por el Ministerio de Agricultura, son los siguientes:

“1. Evitar siembra en terrenos muy húmedos y ricos en

materias orgánicas. Los suelos abonados con estiércol o con abono verde deben ararse a principios de otoño, con el fin de que resulten menos atractivos para las moscas adultas que ovipositan en la primavera subsiguiente.

2. Atrasar la siembra lo más posible para obtener la germinación rápida de las semillas. Los perjuicios son generalmente mayores cuando el tiempo es frío y húmedo. Si las moscas abundan en la primavera, conviene suspender el riego por cierto tiempo para permitir la germinación de la semilla y atrasar la aparición de los gusanos.

3. Araduras otoñales profundas y a principios de la primavera, con el objeto de destruir los yuyos.

4. Practicar la rotación de los cultivos, evitando el cultivo prolongado de las plantas más atacadas, trigo, maíz, avena, lino, arvejas, porotos, garbanzos.

5. En algunos casos podría convenir el tratamiento de la semilla con productos repelentes, como por ejemplo bicloruro de mercurio o sulfato de nicotina al 1 0/00, tomando las precauciones necesarias para evitar los accidentes por envenenamiento si se utiliza el primero de los productos mencionados.”

Las patas de estos insectos pueden estar adaptadas para correr (corredoras), para saltar (saltadoras), para nadar (nadadoras) o para cavar (cavadoras).

El aparato bucal es eminentemente masticador, tanto al estado larval como al adulto y con las mandíbulas en algunos casos muy potentes.

El exoesqueleto es sumamente quitinizado, duro y resistente, por lo que al estado adulto son inmunes, casi siempre, a los insectidas de contacto, debiéndose hacer uso entonces de los que obran por asfixia o envenenamiento por vía bucal. Esta característica del exoesqueleto hace que sean conocidos vulgarmente con el nombre de 'cascarudos'.

### Metamorfosis

La reproducción es esencialmente sexual, exceptuando algunos grupos ('gorgojos') en los que se observan casos de partenogénesis. Son siempre de metamorfosis completa y dentro de este tipo, pueden ser holometábolos, con la ninfa inmovil y algo semejante al adulto (la mayor parte de los coleópteros) o li-permetábolos, como se verá en la familia de los Meloidos. Las larvas, muy distintas a los adultos, son de diversas formas: *escarabeiformes* o *melolontoides*, son muy curvadas, con patas largas, esbeltas y finas, son larvas subterráneas y sobre las superficies lisas no pueden caminar, pero si lo hacen bajo tierra; *curculioniformes*, son ápodas, a veces curvadas, pero no tanto como las anteriores, viven en el interior de los tejidos vegetales y por consiguiente no necesitan caminar; *eláteriformes* ('gusanos alambre'), son larvas cilíndricas, alargadas, con patas muy cortas, de vida subterránea; *campodeiformes*, que tienen forma de *Campodea* (género del Orden Tisanuros), etc. Algunos autores colocan las larvas de los 'taladros' y 'taladrillos' en el grupo de las escarabeiformes, pero en realidad deben formar un grupo aparte ya que poseen las siguientes características: son alargadas, ápodas, con la porción céfalica ensanchada, en cada segmento torácico y abdominal tienen pezones o saliencias y efectúan movimientos de reptación en las galerías que forman en los troncos de árboles o maderas, ya que son xilófagos.

Las ninfas, como hemos ya dicho, en su mayor parte se asemejan a los adultos; en efecto, a través de la cubierta protectora que las envuelve, son visibles todos los detalles y particulari-

## Orden COLEOPTEROS

### Generalidades

Es el Orden más numeroso de los insectos, pues cuenta con más de 160.000 especies conocidas, de las cuales un número muy grande es dañino a la agricultura, mientras que las benéficas son relativamente pocas.

### Morfología externa

En lo que a tamaño se refiere, encontramos en este Orden de insectos, desde especies microscópicas hasta gigantes (regiones cálidas), y entre ambos extremos toda variación de tamaños posible. Algunas son de variados y vistosos colores, otras en cambio son de tonos oscuros, apagados y muy poco llamativos. Pero los coleópteros (del griego, *kolos*: estuche y *pteron*: ala) se caracterizan principalmente porque el primer par de alas se ha transformado en élitros, o sea alas de consistencia coriácea, quitinizadas y que sirven de protección a las alas del segundo par, que son membranosas y más largas que los élitros, por lo cual, para ocultarse debajo de estos últimos, deben replégarse transversalmente. Durante el vuelo, los élitros se disponen formando un ángulo con el cuerpo, sin tomar parte activa en él, pero dando libertad de movimiento al segundo par de alas. El corselete o protórax es la única región del tórax visible, ya que el meso y el metatórax están cubiertos por aquél o por los dos élitros, contiguos en la línea media y que también ocultan todo el abdomen. En ciertos coleópteros las alas no son funcionales porque los insectos se trasladan caminando, como el macho del 'bicho torito' o algunos gorgojos, por lo menos en uno de los dos sexos.

dades que caracterizan a aquéllos. No mencionaremos para este estado características salientes y diferenciales, ya que ellas residen en un todo a las que presentarán luego los adultos.

**Costumbres**

La mayor parte de los coleópteros son de vida aérea, alimentándose desde el exterior o viviendo en el interior de los tejidos vegetales, animales, o en los detritos orgánicos. El resto es de vida subterránea, acuática o subacuática; los segundos y los terceros no nos interesan porque hasta ahora no se han hallado en el país especies con esta ecología, que sean francamente útiles o dañinas; los primeros son hipogeos por lo común en los estados preparatorios, para llegar al estado adulto en el que hacen vida aérea. Los menos, son los que cumplen su ciclo biológico completo bajo el suelo.

**Régimen alimentario**

En este Orden se encuentran especies pertenecientes a todos los regímenes alimentarios; partiendo de los de régimen fitófago, con sus diversas variantes, y pasando por los de régimen zoófago y omnívoro, hasta llegar a los saprófagos o biontófagos, que se alimentan de sustancias muertas en estado de descomposición y que no nos interesan. Entre los zoófagos tenemos algunos coleópteros llamados vulgarmente predadores o carnívoros (*Calosoma argentinense*, etc.), que tienen importancia por alimentarse de otros insectos, sobre todo orugas de lepidópteros.

Pero son dignas de especial atención las variaciones en el régimen alimentario, bastante comunes en este Orden y que pueden dividirse en dos categorías:

a) Las variaciones de régimen que coinciden con el cambio de estado de los insectos; el 'bicho moro', por ejemplo, al estado larval se alimenta de huevos de ortópteros (zoófago) y cuando adulto, se alimenta de muchas hortalizas (fitófago).

b) Las variaciones dentro de un mismo estado, por ejemplo un coleóptero adulto que pase del régimen zoófago al fitófago.

Además, se ha comprobado varias veces el paso a plantas cultivadas, de coleópteros que vivían a expensas de plantas silvestres, con los consiguientes perjuicios para aquéllas, que suelen ser menos resistentes.

ORDEN	SUBORDENES	DIVISIONES	SUBFAMILIAS	FAMILIAS	SUBFAMILIAS	GENEROS Y ESPECIES	
C O L E Ó P T E R O S	Adeítagos (Adeítagos)	Heterómeros (Heterómeros)	Caraboides (Caraboides)	Carabidos (Carabidos)		<i>Calosoma argentinense</i> <i>Epicauta advena</i> <i>Epicauta atrinera</i> <i>Epicauta bipina</i> <i>Epicauta febreriana</i>	
			Mordeloides (Mordeloides)	Meloidos (Meloidos)	Meloidinos (Meloidinos)	<i>Solenophita bicolorata</i> <i>Rodalia cordulata</i> <i>Cyclonura zanzibarica</i> <i>Chilocorus bivalens</i> <i>Cocciniphila atrifolia</i>	
	Políttagos (Políttagos)	Diversicornios (Diversicornios)	Fibítagos (Fibítagos)	Coccinellidos (Coccinellidos)	Coccinellidos (Coccinellidos)		<i>Stenodantze spinibarbita</i>
				Prionidos (Prionidos)	Prionidos (Prionidos)		<i>Prasitika drourei</i>
				Cerambycoides (Cerambycoides)	Cerambycoides (Cerambycoides)		<i>Chrysofina sp.</i> <i>Elytra brevis</i> <i>Casparia strigosa</i> <i>Dibrotica spicosa</i>
	Políttagos (Políttagos)	Lamellicornios (Lamellicornios)	Fibítagos (Fibítagos)	Casfidos (Casfidos)	Casfidos (Casfidos)		<i>Psephenus angulata</i>
				Miábridos (Miábridos)	Miábridos (Miábridos)		<i>Brechus pictus</i> <i>Brechus rufimanus</i> <i>Amphiscyrtus abditus</i> <i>Calosobranchia chinensis</i>
				Cerambycoides (Cerambycoides)	Cerambycoides (Cerambycoides)		<i>Calandra granaria</i> <i>Calandra oryzae</i>
	Políttagos (Políttagos)	Lamellicornios (Lamellicornios)	Fibítagos (Fibítagos)	Curculionidos (Curculionidos)	Curculionidos (Curculionidos)		<i>Fusinus variegatus</i> <i>Phytophaga muricatus</i> <i>Rhyssalus lucumanae</i> <i>Gonipterus gibberus</i>
				Escolitidos (Ecolitidos)	Escolitidos (Ecolitidos)		<i>Ecopogaster rugulatus</i> <i>Ecopogaster aspinellus</i>
Escaraboides (Escaraboides)				Escaraboides (Escaraboides)		<i>Dibodanus abditus</i> <i>Euxestica gagates</i> <i>Euxestica abnitis</i> <i>Ligyra burmeisteri</i>	

Las larvas de coleópteros, por lo general, son muy perjudiciales a la agricultura, ya por vivir bajo el suelo alimentándose de las raíces y tubérculos, o por cavar galerías en el interior de los tejidos vegetales ('taladros' y 'taladrillos'), o también por evolucionar dentro de granos y semillas ('gorgojos' y 'bruchos').

### Clasificación

La clasificación natural de los coleópteros siempre ha presentado dificultades muy grandes por el gran número de especies que abarca este Orden; y es por eso que en las clasificaciones clásicas que se han venido sucediendo a partir del año 1700, se ha recurrido a caracteres sutiles y artificiales, como el número de artículos tarsales de las patas, que ha constituido la base de la clasificación de LATREILLE. De acuerdo con este criterio, los coleópteros se han dividido en cuatro grupos:

1º. — *Pentámeros*, con cinco artejos por tarso, en cada una de las patas. Se abrevia así: 5-art.

2º. — *Heterómeros*, con cinco artículos tarsales en el primero y segundo par de patas y sólo cuatro en el tercer par. Este sería un grupo intermedio entre el anterior y el que sigue.

3º. — *Tetrámeros*, con cuatro artículos tarsales en cada pata, pero como tienen un quinto artículo atrofiado, se propusieron los nombres de *Criptopentámeros* o *Pseudopentámeros*. Se abrevia: 4-art.

4º. — *Trímeros* (3-art.), que no tienen más que tres artículos tarsales por cada pata, pero como los anteriores, tienen uno atrofiado, lo que ha motivado los nombres de *Criptotetrámeros* o *Pseudotetrámeros* que se les aplicaba.

Las familias más importantes que reúnan estos grupos eran: para el primero, los Escarabeidos; para el segundo, los Meloidos; para el tercero, los Curculiónidos, y para el cuarto, los Coccinélidos.

En los tiempos modernos ha empezado a caer en desuso este sistema de clasificación, por su excesiva artificialidad, que obligaba a separar en los distintos grupos, especies muy afines entre sí. Actualmente se prefieren otras clasificaciones basadas en caracteres más concretos; nosotros no hemos adoptado ninguna en particular, pero hemos seguido, en gran parte, la de BRUES Y MELANDER.

El Orden de los Coleópteros se divide en dos subórdenes: Adéfagos y Polífagos. El primero comprende todas las especies de régimen zoófago, pentámeras, por lo general útiles, y de vida terrestre o acuática; sólo por excepción pasan a ser fitófagas. Poseen mandíbulas falciformes (de forma de hoz), poderosas, ya que son predatorias, y sus larvas, que son chatas y alargadas, tienen patas bien desarrolladas que les permiten correr para alcanzar sus presas, de las que se alimentan. Este suborden comprende alrededor de diez familias, de las cuales sólo nos interesa la de los Carábidos.

El suborden Polífagos reúne a todas las especies que se alimentan de vegetales vivos o muertos y de detritos, siendo entonces dañinas, y que tienen los tarsos con artículos en número variable. Sus larvas son más bien cilíndricas, rectas o curvadas, y en algunos casos, ápodas (larvas curculioniformes) o con patas cortas. Este suborden se divide en varios grupos, categorías o divisiones, de los cuales sólo cinco revisten importancia para nuestro estudio y son los que se hallan incluidos en el cuadro sinóptico.

### Suborden Adéfagos

#### Superfamilia CARABOIDEOS

#### Familia CARABIDOS

La familia de los Carábidos presenta todas las características que ya citamos para el suborden Adéfagos. Dentro de esta familia tenemos el género *Calosoma*<sup>1</sup>, con varias especies, de las cuales sólo interesa para nuestro estudio la *C. argentinense*, que trataremos a continuación.

#### *Calosoma argentinense* CSIKI

Se caracteriza esta especie por ser, el adulto, de color oscuro con reflejos verdosos y metálicos, cabeza gruesa atrás, élitros alargados y estriados, patas negras con las tibias del segundo par arqueadas.

<sup>1</sup> Hay otros más que no nos interesan mayormente.

Este *Calosoma*, como otros, es un coleóptero carnívoro, que se alimenta (larva y adulto) de larvas de otros insectos, sobre todo lepidópteros y en especial de *Colias lesbia* ('isoca de la alfalfa'), que parece ser su alimento preferido; de esto se deduce la importancia que tiene para la agricultura, a tal punto que ya en los Estados Unidos se emplea una especie de *Calosoma* en la lucha biológica contra ciertas plagas.

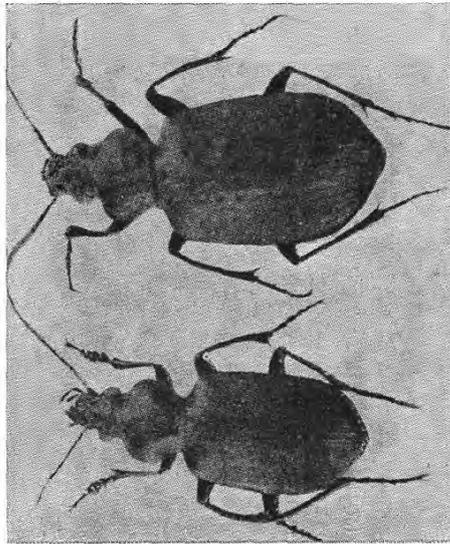


Fig. 194. — Macho y hembra adultos de *Calosoma gentinense*. (De DALLAS).

Viven en lugares frescos y tranquilos, son nocturnos, hacen su aparición en Buenos Aires entre octubre y noviembre. La cõpula se efectúa a fines de este último mes y principios de diciembre y dura pocos minutos; una vez fecundada, la hembra penetra en el suelo húmedo hasta una profundidad de 20 cm. y allí hace una pequeña excavación en la que deposita los huevos (12 á 16) de forma esférica. Parece que los estados larvales y ninfales son desconocidos aquí, es decir, no han podido aún ser estudiados.

### Suborden Polífagos División Heterómeros

La división de los Heterómeros ha sido creada, como su nombre lo dice, teniendo en cuenta las características tarsales; en efecto, los tarsos del primero y segundo pares de patas son pentámeros y los del tercero, tetrámeros. Además, los representantes de este grupo presentan las antenas generalmente simples, raramente serradas o pectinadas, y sus larvas son campeiformes, pero más generalmente pertenecen a un tipo intermedio.

### Superfamilia MORDELOIDEOS Familia MELOIDOS

Esta familia reúne especies que tienen la cabeza larga, inclinada y habitualmente separada del pronoto por una especie de cuello; las antenas, de once artículos, pueden ser filiformes o cor-



Fig. 195. — Hipermetamorfosis de un meloído. 1, larva primaria o triungulino; 2, larva secundaria; 3, pseudonimia; 4, larva terciaria; 5, nifa. (De GALLARDO).

tas, según los géneros. Los élitros unas veces son bien desarrollados y otras, estrechos, dehiscentes y breves. Algunos meloídos llaman la atención por su metamorfosis complicada (hipermetabolía).

Dentro de la familia de los Meloídos sólo nos interesa la subfamilia Meloidinos, que agrupa las especies aladas, con los élitros recubriendo el abdomen o dehiscentes por detrás, pero ja-

más imbricados en la base. El género más importante de esta subfamilia es el *Epicauta*, con especies muy dañinas a la agricultura, y que se caracteriza por tener las tibias posteriores terminadas en dos espinas afiladas, antenas largas y fuertemente adelgazadas en su extremidad y élitros coloreados. Son conocidos vulgarmente con el nombre de 'bichos moros', por la coloración que presenta el más común de ellos, *E. adspersa*, muy parecida a la del pelaje 'moro' de los equinos; aunque es preciso hacer constar que esa coloración no es propia de los élitros, como generalmente se cree, sino que ella se debe a la pubescencia grisácea que los cubre; los élitros son, sin la pubescencia, negros y con puntuaciones. Los 'bichos moros' son llamados también 'vesicantes' o 'vesicatorios'; este nombre se debe a la facultad que poseen de provocar ampollas, por lo general en los dedos de las personas que cuidan las plantaciones por ellos atacadas, cuando los aplastan o revientan. Esta causticidad es debida a un principio activo tóxico conocido con el nombre de *cantaridina*, contenido en el cuerpo de estos insectos, tanto en las partes blancas (sobre todo órganos genitales) como en los élitros; esta circunstancia hace que sean llamados también 'cantáridas'. La cantaridina puede aislarse de los 'bichos moros', por ciertos procedimientos químicos; este principio tiene además propiedades afrodisíacas y se aplica en terapéutica humana.

Nosotros sólo estudiaremos el más común y difundido de los 'bichos moros': *E. adspersa*.

#### Subfamilia Meloidinos **Epicauta adspersa** (KLUG)

Esta especie es bastante conocida por los hortelanos y charcos debido a los importantes daños que causa y su difusión por todo el país.

#### **Descripción y biología**

"Después que la hembra ha sido fecundada, función que por lo general se realiza en enero, deposita los huevos en el suelo y elige preferentemente para realizar esta operación las grietas, agujeros o simplemente debajo de los terrones. El número de

huevos que puede depositar cada hembra es variable, pero por lo común oscila entre 120 y 150. Estos son de color blanco amarillento y de 1 mm. de largo aproximadamente. Después de tres semanas eclosionan los huevos y generalmente a fines de enero o principios de febrero, aparecen las *larvas primarias* o *triangulinos* (Fig. 195, 1), que nacidas muchas veces en condiciones que no les son favorables a su crecimiento, deben procurarse el alimento, no siempre a su alcance, razón por la cual este período evolutivo está caracterizado por la extrema movilidad de las lar-

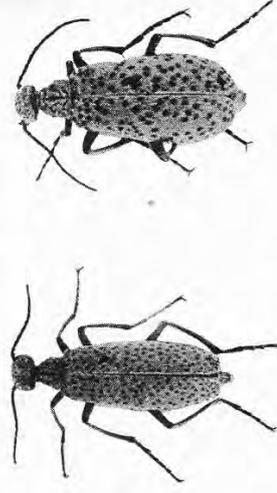


Fig. 196. — 1, adulto de *Epicauta adspersa*; 2, adulto de *Epicauta atomaria*.

vas, como también por su resistencia a la falta de alimento, el que consiste principalmente, durante este estado, en los desoves de langosta voladora, tucura y otros acridios', pues dejan por succión los huevos completamente vacíos (alimentación zoófaga). El nombre de triangulinos proviene de la particularidad de tener 3 uñelas afiladas en la extremidad de cada una de las patas. Este primer estado larval es característico de la mayor parte de los meloidos.

"Después que ha adquirido un cierto tamaño, el triangulino se transforma en *larva secundaria* y pierde desde este momento toda la agilidad de que estaba dotado (Fig. 195, 2). La vida y costumbres de este segundo estado difieren bastante de las del primero." Una vez vaciados todos o casi todos los huevos de la ooteca, pasan al estado de *pseudomufa*, de un color amarillo naranja y que no se alimenta. En condiciones de quietud absoluta (hipnodia) transcurre el invierno y al aproximarse la primavera un nuevo estado viene a caracterizar a la larva terciaria.

la que se aparta de la ooteca y se profundiza en el suelo para transformarse en ninfa. El estado ninfal dura de 8 a 15 días y una vez aparecida la imago o adulto, sube a la superficie, para convertirse en un enemigo acérrimo de la agricultura.

"Este insecto tiene de 13 á 16 mm. de largo; la cabeza en forma de corazón; el cuerpo algo cónico como puede verse en la figura 196, 1; el color es negro, pero está cubierto de un finísimo vello de un matiz gris amarillento; de ahí que se le conozca, como hemos ya dicho, con el nombre de 'moro'.

Por lo general, es común observar a este parásito en estado adulto desde mediados de octubre hasta fines de enero, por cuyo motivo las sementeras de papas que se destinan para la primera cosecha y que se verifican tarde, son las más propensas a ser destruidas por el insecto en cuestión." Se alimentan especialmente de solanáceas, y entre éstas en primer lugar papa, luego tomatera, berengena, ají, pero no desdénan plantas pertenecientes a otras familias, como espinaca, acelga, remolacha, etc.

Existen otras especies de 'bicho moro', como *Epicauta atormaria* GERM., casi tan difundido como el anterior y del que se diferencia por poseer los fémures y las tibias negras (*E. adspersa* tiene los fémures y las tibias de color pardo claro); *Epicauta leopardina* (HAAG-R.), caracterizado por su coloración semejante a la del leopardo; *E. pilma* (MOLINA), *E. liseri* DENIER, menos difundidos que los primeros, pero siempre con la preferencia del ataque a las solanáceas cultivadas.

#### Procedimientos de lucha

"Los procedimientos preventivos son los que proporcionan mejores resultados en la lucha contra el 'bicho moro'. Siempre que la marcha de la estación lo permita, podrán atenuarse los daños que ocasiona el 'bicho moro', efectuando temprano la siembra de los tubérculos (cultivo de la papa) para la primera cosecha y después que haya desaparecido el parásito, para la segunda. Si el horticultor ha sembrado algo tarde, el 'bicho moro' hace su aparición antes de que al papal esté en flor y empieza la destrucción de las hojas y plantas en plena vegetación, las que se tornan amarillentas y pierden su vigor antes o cuando apenas empieza a formarse el tubérculo; por consiguiente, la producción es nula o de calidad muy inferior."

"También de mucha importancia, como medio preventivo, es la destrucción de las langostas, tucuras y otros acridios, pues efectuando las prácticas culturales recomendadas para la destrucción de éstos, desaparecerá el peligro de una invasión de parte del 'bicho moro'."

Para la destrucción de los adultos se aplicaban las pulverizaciones de arsenicales, Verde de París y arseniato de plomo, este último también en espolveos. Pero actualmente los productos arsenicales han sido reemplazados con ventaja, por los compuestos de piretro y rotenona, que poseen un elevado poder tóxico para estos insectos. A la ventaja anterior se suma la de ser necesaria poca cantidad de ellos para notar sus efectos; se calcula que con 8 kg. por hectárea (espolveos) pueden obtenerse resultados satisfactorios. Estos polvos actúan por contacto, y en consecuencia es preciso aplicarlos cuando los insectos se encuentran sobre la planta. Ultimamente han dado buenos resultados los espolveos con DDT (5 % de principio activo) más o menos en la misma cantidad en que se aplican los polvos de piretro y rotenona.

A falta de estos productos puede utilizarse el flusilicato de bario a razón de 1 parte por 3 de talco; también en espolveos.

#### División Diversicornios

La división Diversicornios ha sido creada un poco artificialmente, por la carencia de caracteres exclusivos para las especies que agrupa. Pero ellas presentan, por lo general, los siguientes caracteres: antenas muy variables; tarsos con 1 a 5 artículos, sólo excepcionalmente heterómeros; larvas a veces campodeiformes, más a menudo de un tipo intermedio o eruciformes.

#### Familia COCCINELIDOS

La familia de los Coccinélidos reúne insectos de pequeña talla, que aparecen en toda la bella estación en los arbustos, plantas de jardín, plantas hortícolas, etc. Tienen el cuerpo redondeado,

<sup>1</sup> [E. E. BLANCHARD]. *Principales insectos y enfermedades que perjudican el cultivo de la papa en la República Argentina*. Min. Agr. Sec. Prop. e Int., 50 p. Buenos Aires, 1929. (Lo entrecamillado es copia con ligeras modificaciones.)

con el dorso hemisférico y la región ventral plana, forma que permite reconocerlos en seguida. Además, sus élitros a menudo están ornados de puntos negros sobre fondo amarillo o rosado, presentando combinaciones, que por su gran variabilidad aún dentro de las especies, no sirven para su clasificación. Son coleópteros trímeros, con el segundo artículo del tarso fuertemente bilobado; sus patas son retráctiles cuando se les coge.

Esta familia agrupa especies dañinas, pero también algunas muy útiles, por alimentarse de cochinillas y pulgones.

Dentro de esta familia nos interesan las subfamilias Epilachninos y Coccinélidos. Los epilachninos son coccinélidos filófagos, con antenas insertas entre los ojos más bien que delante de ellos y con mandíbulas armadas de varios dientes. Los coccinélidos se caracterizan porque sus especies tienen las antenas insertas delante de los ojos, las mandíbulas terminadas en punta y por ser zoófagos.

Subfamilia Epilachninos

*Solanophila paenulata* (GERM.)

(Sin.: *Epilachna paenulata* (GERM.))

Generalidades

La 'vaquita de los melones', como se llama comúnmente a este insecto, está distribuida por todo el centro del país y por Río Negro y Chubut. Sus ataques, sobre todo al estado larval, se dirigen contra las hojas de cucurbitáceas (melón, zapallo, pepino y sandía) y de porotos, atacando también plantas silvestres.

Descripción y biología

Los adultos tienen de 9 a 10 mm. de largo por 6 a 8 de ancho (Fig. 197, A), son de color amarillo caoba y sus élitros tienen manchas negras en forma de mosaico. Pasan el invierno escondidos debajo de la corteza de los árboles o en cualquier lugar donde encuentren protección, para aparecer en la primavera en que después de la fecundación, depositan los huevos (de forma cilíndrica, de 1 mm. de diámetro y de color amarillo anaranjado) en el envés de las hojas tiernas, agrupados de 4 a 10.

El desarrollo embrional de los huevos dura 10 días, al cabo de los cuales nacen las larvas que son muy voraces, alimentándose de la cutícula de las hojas, y dejando en ataques intensos tan sólo el esqueleto de ellas. Las larvas son amarillentas, con la cabeza oscura y en su completo desarrollo, al que llegan después de 15 a 20 días y a través de varias mudas, llegan a tener de 0,5 a 1 mm. de largo; tienen el cuerpo cubierto de pelos ramificados y de color oscuro (Fig. 197, B). Las ninfas propiamente dichas tardan de 10 a 15 días para transformarse en adultos, que también

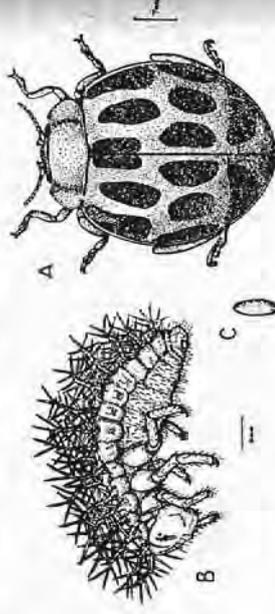


Fig. 197. — *Solanophila paenulata*. A, adulto; B, larva; C, huevo. (De LIZER y TRILLES).

se alimentan de las hojas, dejando el limbo intacto; atacan además los frutos. Generalmente tienen 2 generaciones anuales.

Procedimientos de lucha

Ningún procedimiento resulta realmente eficaz; los arsenicales, por ejemplo, no dan resultado positivo porque con ellos no se puede pulverizar el envés de las hojas de las cucurbitáceas, que son plantas rastreras; además los adultos son bastante refractarios al envenenamiento y sólo queda el recurso de pulverizar las larvas jóvenes. Cuando quiere hacerse esto último, conviene emplear fórmulas combinadas para tratar al mismo tiempo plagas de origen criptogámico; una buena fórmula sería la siguiente:

Sulfato de cobre . . . . .	1 kilogramo
Cal viva . . . . .	1 "
Arseniato de plomo . . . . .	300 gramos
Agua . . . . .	100 litros

Se prepara así: se disuelve el sulfato de cobre en 50 litros de agua tibia; en otro recipiente se apaga lentamente la cal y se agrega luego agua hasta completar 50 litros; se mezclan las dos soluciones, echando la cal sobre el sulfato y revolviendo; aparte se disuelve el arseniato de plomo en 1/2 litros de agua caliente y se agrega a la solución ya preparada. Si este método no da mayores resultados, se aconseja sacudir las plantas invadidas por las larvas con manojos de ramas o yuyos tratando de hacerlas caer al suelo, donde morirán antes de que puedan subir nuevamente a la planta.

Se recomienda también la destrucción de las cucurbitáceas silvestres; contra los adultos, quemar los rastrojos y otros residuos donde puedan refugiarse; el método de recolección a mano resulta excesivamente caro.

Existe en Europa una vaquita del género *Epilachna*, contra la cual se obtienen buenos resultados empleando fluosulfato de bario en proporción de 25 % en talco, éste actuaría como vehículo; hay que utilizar espolvoreadores.

#### Subfamilia Coccinelinos

#### *Rodolia cardinalis* (MULS.)

(Sin.: *Novius cardinalis* (MULS.)  
*Vedalia cardinalis* MULS.)

#### Generalidades

Es esta una especie sumamente útil a la agricultura por haber llegado a dominar por completo, en casi todos los países donde se le introdujo, a la *Icerya purchasi* MASK. ('cochinilla algodonosa de los citrus'), que en ausencia de su feroz enemigo llegó a constituirse en una plaga temida de las plantaciones cítricas. Esta 'vaquita' predadora parasita también a la *Icerya brasiliensis*.

Fué introducida en 1919 por el gobierno uruguayo como consecuencia de la seria preocupación que llevó a las autoridades, una alarmante invasión de la *Icerya purchasi*. Se importó de Portugal y los resultados que se obtuvieron en el país vecino fueron tan satisfactorios que se le introdujo en el nuestro unos años más tarde. Desde entonces, ha sido difundida en varias regiones del país atacadas por la 'icería', siempre con excelentes resultados.

#### Descripción y biología

El adulto de la *Rodolia cardinalis* tiene una longitud de 3 a 4 mm. y un ancho de 2 a 2,5 mm.; es de un color rojo apagado, con la cabeza negra y con seis manchas del mismo color en los élitros (3 en cada uno); tiene la forma característica de los coccinélidos. La hembra pone los huevos en número de 200, adheridos al cuerpo de la 'cochinilla algodonosa', naciendo a los 7 días de la postura, unas larvitas ovaladas, alargadas, rojas y cubiertas por

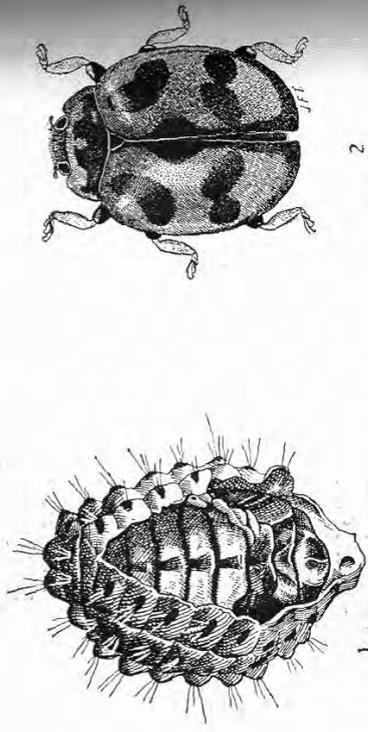


Fig. 198. — *Rodolia cardinalis*. 1, ninfa dentro de la última piel larval; 2, adulto; (muy aumentados). (De AURTOFT).

una sustancia cerosa blanca; estas larvitas a medida que crecen, adquieren una coloración más parda. Se mueven activamente en busca de alimentos, para lo cual se introducen en el saco ovífero de la cochinilla citada y comen los huevos contenidos en él. Alrededor de los 20 días se fijan generalmente en las láminas de las hojas para llegar al estado de ninfa, el cual se prolonga 8 días, hasta que se transforman en adultos.

La circunstancia de que la *Rodolia cardinalis* cumple su ciclo biológico en 35 días, mientras que la *Icerya* lo hace en 90, constituye uno de los factores de mayor importancia en el control de esta plaga por la *Rodolia*. El número de generaciones de este coccinélido es de 4 ó 5, pero en clima cálido pueden ser más. El adulto es también un voraz destructor de huevos de las cochinillas, pero a falta de este alimento se comen entre ellos.

**Cycloneda sanguinea** (L.)

Llamada vulgarmente 'vaquita de San José', es fácil de reconocer por sus élitros color rojo sangre; tiene 4 a 6 mm. de largo; es una especie indígena y se alimenta de pulgones, encontrándose en gran cantidad sobre los rosales atacados por los afídidos. Pero no llega a controlar eficazmente las plagas que ataca.



Fig. 199. — Larva y adulto de *Cycloneda sanguinea* (aumentados). (De AUVUORT).

trándosele a menudo en cantidad sobre los rosales atacados por los afídidos. Pero no llega a controlar eficazmente las plagas que ataca.

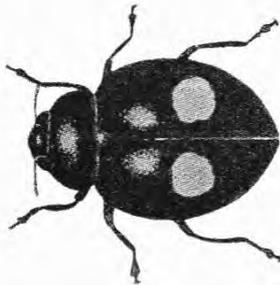


Fig. 200. — Adulto de *Chilocorus bivulnerus*. (De ESSIG).

**Chilocorus bivulnerus** MULS.

Es un pequeño coccinélido (4 a 5 mm. de largo) de color negro brillante, que lleva en cada élitro una mancha de color rojo intenso, que semejan dos gotas de sangre. Fué importado de Es-

tados Unidos al Uruguay para combatir el *Quadraspidiotus perniciosus* ('piojo de San José'), efectuándose su aclimatación en una forma lenta al principio, pero procreándose hoy perfectamente.

**Coccidophilus citricola** BTHS.

Este coccinélido es predador de ciertos cóccidos (Diaspididos), pero no lo hace con la eficacia de otros enemigos naturales, ya que por lo general se encuentran muchos ejemplares sobre las plantas, sin que se advierta una real disminución de los cóccidos. Los huevos son depositados por la hembra bajo la cochinilla; el ciclo biológico se cumple, a temperaturas que oscilan entre 24 y 27°C., en 27 a 35 días.

**División Fitófagos**

La división Fitófagos reúne coleópteros polífagos; de tarsos pentámeros, pero con la particularidad de que el cuarto artejo está íntimamente unido al quinto, lo que hace parecer que sean sólo cuatro; los tres primeros artejos están dilatados y el tercero casi siempre bilobulado; los tarsos están cubiertos inferiormente de una densa pubescencia; las antenas por lo general filiformes. Comprende la superfamilia Cerambicoideos y se aceptan más de veinte familias, pero las cinco que estudiaremos, además de ser las más características, agrupan el mayor número de especies perjudiciales.

**Superfamilia CERAMBICOIDEOS****Familia PRIONIDOS**

Esta familia, junto con la de los Cerambícidos, agrupa a los 'taladros', cuyas larvas perforan la madera de los árboles en forma distinta a como lo hacen las de los 'taladrillos', pues todas sus galerías están excavadas paralelamente al eje longitudinal de los troncos o ramas, y en todo el espesor de las mismas. Las especies de ambas familias son generalmente grandes, oblongas o alargadas y se alimentan de la madera de los árboles, particularmente

frutales; en el país no se conocen del todo sus biología, que se sabe son semejantes para todos los 'taladros'.

Los priónidos se caracterizan por tener las antenas largas, pero no tanto como las de los cerambícidos, y como las de éstos insertas generalmente en tubérculos frontales; el borde del pronotax provisto de dientes o puntas salientes, que le dan un aspecto aserrado. Son insectos de talla a veces muy grande y siempre de un color pardo oscuro a negro; en muchos casos son aplanados dorsoventralmente.

El mayor número de especies de 'taladros' dañinos se encuentra entre los cerambícidos, pero los priónidos cuentan con el 'taladro' más importante, que pasamos a describir.

### *Stenodontes spinibarbis* (L.)

(Sin.: *Mallodon spinibarbis* (L.))

#### Generalidades

El nombre vulgar de esta especie es el de 'taladro grande'. Está muy difundida, encontrándosele a partir de Bahía Blanca hasta el Norte del país, atacando al estado larval muchos frutales y forestales, especialmente entre estos últimos, los álamos y sauces.



Fig. 202. — Adulto de *Stenodontes spinibarbis*. (De BLANCHARD).

#### Descripción y biología

Los adultos (Fig. 202), de 6 a 6.5 cm. de largo, de color general negro castaño, con antenas de un largo igual a la tercera parte del cuerpo y con mandíbulas muy desarrolladas, aparecen

en diciembre y enero y después de efectuado el acoplamiento, la hembra deposita los huevos en las rugosidades de la corteza. Los huevos son duros y de consistencia coriácea, durando el desarrollo embrional una semana, al cabo de la cual nacen las larvas que penetran en las ramas horadándolas en el sentido longitudinal. Este 'taladro' no efectúa, como otros, orificios hacia el exterior, motivo por el cual se hace más difícil notar su presencia en los árboles. Se supone que el estado larval se prolonga durante tres años, cavando en ese tiempo largas galerías (Fig. 203), que van

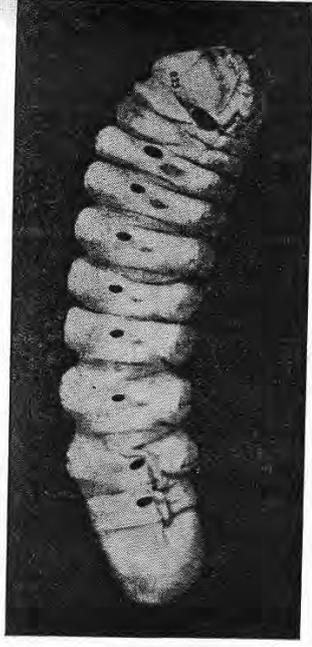


Fig. 203. — Larva de *Stenodontes spinibarbis*. (De BLANCHARD).

obturando de trecho en trecho con una sustancia que eliminan por el ano, mezclada con los excrementos. A pesar de que las larvas están armadas de poderosas mandíbulas, es posible que se ayuden en su ataque a la madera, con un líquido segregado por glándulas especiales, ya que resulta difícil admitir que la sola acción mecánica de las mandíbulas pueda bastar para cavar galerías en maderas tan duras como la del quebracho.

Las larvas después de varias mudas se transforman en ninfas del tipo que hemos denominado ninfa propiamente dicha; resultan a la vista como un verdadero adulto envuelto en una tela; son de color blanco y aproximadamente de 6 a 7 cm. de largo. Se desconoce la duración del período ninfal.

#### Daños

Las galerías cavadas por los 'taladros' pueden contarse en tal número en ataques intensos, que pueden llegar a comprometer

seriamente la vida del vegetal. El ingeniero HUERGO comprobó la existencia de 96 larvas en una planta sometida a experiencias. En árboles viejos puede llegar a 15 y aún más el número de galerías cavadas en cada tronco. Los naranjos se resienten mucho con el ataque de este 'taladro', el cual, en ciertos casos, llega a causarles la muerte. Cuando los árboles están muy atacados, con muchas y grandes galerías en el interior de ramas y troncos, se comprende sin mayor esfuerzo que al agricultor no le queda más recurso que destinarlos a leña.

#### Procedimientos de lucha

*Preventivos.* Como los 'taladros' adultos son atraídos por la luz, se les puede dar caza preparando trampas adecuadas, consistentes generalmente en una barrica cortada por la mitad con agua y kerosene hasta cierta altura; en la parte superficial se coloca una lámpara de acetileno que atrae de noche a los adultos, los cuales al chocar contra ella, resbalan para caer en el líquido, donde perecen. Actualmente se utilizan lámparas de mercurio que tienen mayor poder de atracción. Pero los resultados no son del todo felices, pues las hembras grávidas y los machos antes del acoplamiento son poco atraídos por la luz y prácticamente resulta inútil la caza de las hembras que han desovado y de los machos que han cumplido con las funciones de reproducción.

Se puede evitar que las hembras depositen los huevos en la corteza, blanqueando los troncos y ramas principales, después de raspados y al finalizar el invierno, con una lechada de cal algo espesa, adicionada de acaroina resinosa. En los meses de noviembre y diciembre puede repetirse el tratamiento con acaroina resinosa al 20 %. También se puede emplear la fórmula siguiente, con iguales resultados:

Alquitrán de Noruega .....	2 kilogramos
Naftalina gris (comercial) .....	6 "
Cal viva .....	12 "
Agua .....	25 litros

Se disuelve primeramente la naftalina en el alquitrán y luego se vierte esta solución en la lechada de cal previamente preparada.

Los montes frutales deben tenerse siempre limpios, sin dejar troncos o ramas secas entre los árboles.

*Destructivos.* El mejor procedimiento consiste en cortar las ramas atacadas por la parte sana; pero a veces se hace necesaria la destrucción total del árbol por el fuego, esta medida se toma cuando las larvas ya han llegado al tronco. Con las inyecciones de sulfuro de carbono pocas veces se obtiene éxito, debido a los taponamientos que de trecho en trecho efectúan las larvas en las galerías; pero para otras especies de 'taladros', se aconseja inyectar el sulfuro con una jeringa cualquiera en los orificios, obturándolos en seguida con cera, arcilla, mástic o cualquier otro producto que haga las veces de los nombrados.

El *Stenodontes spinibarbis* tiene un enemigo natural, es el himenóptero braconido *Iphiaular huergoi* BRHS.

#### Familia CERAMBICIDOS

Los representantes de esta familia se caracterizan por tener las antenas largas (frecuentemente más largas que el cuerpo) y como las de los priónidos, insertas en tubérculos frontales, frente vertical, borde del protórax liso; son especies por lo general grandes, oblongas o alargadas, y con larvas xilófagas. De esta familia estudiaremos el 'taladro de los frutales', que a nuestro criterio es uno de los cerambícidos más dañinos.

#### *Praxithea derourei* (CHABRILL.)<sup>1</sup>

#### Generalidades

Este cerambícido ha sido hallado, en el país, desde el sur de la Provincia de Buenos Aires hasta la Gobernación de Misiones; se le conoce comúnmente con el nombre de 'taladro de los frutales', a pesar de encontrarse también en plantas forestales y de adorno. Ha sido señalado en las siguientes especies vegetales: duraznero, damasco, peral, ciruelo, cerezo, membrillero, castaño, paraíso, roble, rosál; pero se mencionan muchas especies más.

<sup>1</sup> Resumido del artículo del entomólogo J. M. BOSQ, titulado: *Un taladro dañino para nuestros frutales y forestales, Praxithea Derourei* (CHABRILL). Almanaque Min. Agr. Nac. 17: 425-430. Buenos Aires, 1942.

### Descripción y biología

El adulto es de un color castaño rojizo con una vellosidad amarillento ceniza que le da un aspecto jaspeado y que es más densa y larga en la parte inferior del cuerpo; tiene 21 a 32 mm. de largo por 5,5 a 7,4 de ancho; las antenas son fuertes, con los ápices de los artículos salientes, más largos que el cuerpo en la hembra y llegando sólo hasta el tercer segmento del abdomen en

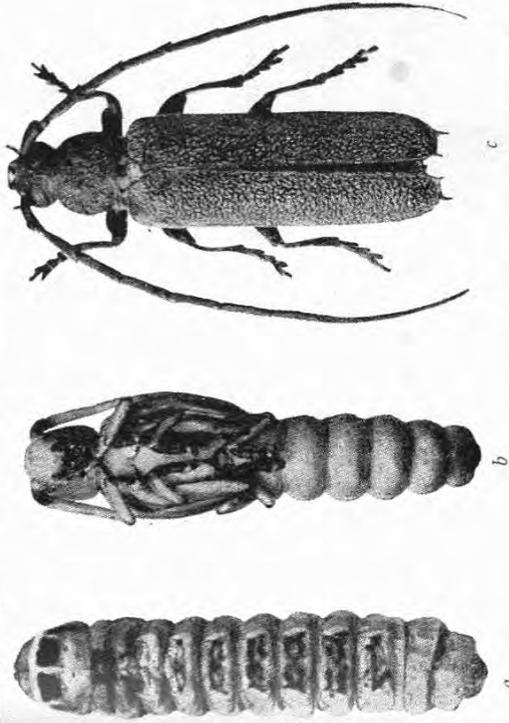


Fig. 204. — *Praxitha devonrei*: a, larva; b, ninfa; c, adulto (macho). (De Bosq).

el macho; los élitros son de bordes paralelos, ribeteados de negro en los extremos, redondeados y terminados, cada uno, por dos espinas agudas; las patas son cortas y con los fémures engrosados.

La hembra desova entre las yemas terminales, casi siempre de los gajos más altos de la planta; nacen luego las larvitas que penetran en esos gajos, cavando galerías y dirigiéndose hacia abajo, a las ramas gruesas y después a las principales y tronco. La larvas adultas tienen aproximadamente 5 cm. de largo, son alargadas, de color blanuzco y con la cabeza ennegrecida.

Las ramas perforadas se secan y la planta se agota ya que se encuentran en ella varias larvas, en diversas ramas y distintas galerías. Los gajos finos se secan pronto, quedando con una en-

voluta de corteza perforada y ennegrecida. Hay una serie de síntomas que ayudan a notar la presencia de las larvas en una planta, ellos son: en invierno los gajos atacados conservan en sus extremos las hojas, como si no tuvieran nada, contrastando con el resto del vegetal que está desprovisto de ellas; cae aserrín de algunas perforaciones y hay exudaciones gomosas. En las ramas gruesas es más difícil precisar la presencia de este 'taladro', si no es por algunos orificios por los que salen aserrín y excrementos hasta el verano.

Cuando las larvas llegan a su madurez se dirigen por un canal a las ramas gruesas o tronco y construyen con fibras de madera su cámara ninfal; al cabo de unos días aparecen los adultos que salen al exterior por el camino practicado por las larvas. La duración del estado larval no ha sido comprobada; se calcula que el ciclo completo se cumple aproximadamente en un año.

### Procedimientos de lucha

Se recomienda contra este 'taladro' despuntar oportunamente los gajos atacados y eliminar las ramas gruesas en las que se han observado síntomas de ataque, procediendo a quemarlos lo más pronto posible.

La poda racional y en el momento que corresponde también se señala como medida eficaz, ya que impide que las larvas lleguen a las ramas gruesas y al tronco.

Cuando las larvas ya son grandes, y no es posible efectuar cortes porque se encuentran en los lugares donde ellos no pueden llevarse a cabo, se aconseja inyectar sulfuro de carbono en los agujeros que se ven en las ramas o el tronco, a razón de 1 a 5 cc. de líquido por cada galería, tapando luego los orificios con barro o masilla para que actúen los gases sobre los 'taladros'. También puede emplearse una mezcla de sulfuro de carbono y nafta, en partes iguales. Esta operación se efectúa antes del verano y debe repetirse cuando sea necesario. No debe emplearse más de 15 a 20 cc. de sulfuro de carbono a la vez, por cada árbol.

### Familia CRISOMELIDOS

Los crisomélidos son insectos muy parecidos al estado larval pero de variadas formas al estado adulto; por lo general son pé-

queños, de forma más o menos oval y convexos; todos son fitófagos y algunos constituyen verdaderas plagas para la agricultura. Son tetrámeros, de frente oblicua, de antenas cortas o moderadamente largas (raramente más largas que la mitad del cuerpo), filiformes o dentadas, acodadas después del primer artículo y no insertas en tubérculos frontales; los élitros cubren enteramente el abdomen y son casi siempre de colores brillantes, metálicos, etc.

Dentro de esta familia nos detendremos brevemente en 4 especies pertenecientes a 3 subfamilias.

#### Subfamilia Eumolpinos

##### *Chrysodina* sp.

Esta especie, llamada vulgarmente 'vaquita verde', está difundida por todo el país. Pertenecce a la subfamilia Eumolpinos, que se caracteriza porque sus representantes tienen el tercer artículo tarsal fuertemente bilobado y las antenas insertas en una pequeña cavidad interna del ojo y separadas en la base.

Las especies del género *Chrysodina* dañan las frutas y flores de frutales varios, especialmente durazneros, y plantas de ornato, rosales, etc. También atacan las hojas de papa y de otras plantas cultivadas. Los adultos son de color verde metálico y de 3 mm. de largo. Aparecen en noviembre, pero los mayores daños los causan en diciembre y enero.

#### Procedimientos de lucha

Se pueden proteger las plantas de los ataques de los adultos mediante pulverizaciones con arseniato de plomo o Verde de Paris. (Ver Terap. Vege.).

#### Subfamilia Halticinos

##### *Epitrix parvula* (F.)

#### Generalidades

Se le llama comúnmente 'pulguilla del tabaco', hallándose distribuida por una extensa zona de nuestro país. Pertenecce a la subfamilia Halticinos, cuyas especies se caracterizan principal-

mente por el hinchamiento de los fémures del tercer par de patas, que les permite dar saltos; son de pequeña talla.

#### Descripción y biología

Los adultos apenas llegan a 1.5 mm. de largo (Fig. 205, c) y son parduscos, con una mancha negruzca en el dorso; ejecutan saltos como verdaderas pulgas, que han dado origen al nombre vulgar de 'pulguilla'. "El invierno lo pasan al estado de adultos, es-

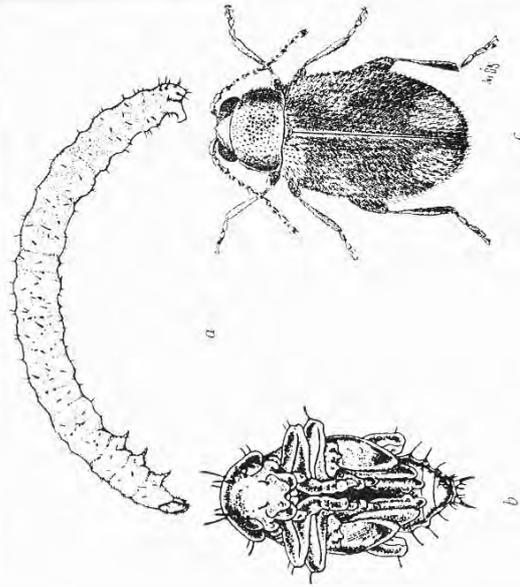


Fig. 205. — *Epitrix parvula*: a, larva (x 15); b, ninfa; c, adulto (x 23). (De CHAMBERLIN y MAUDEN).

condidos entre los desechos y hojarascas, y a principios de primavera salen en busca de sus plantas predilectas; apenas aparecen éstas, la 'pulguilla' las invaden para atacar sus hojas. Poco tiempo después depositan los huevos, que son muy pequeños, amarillentos y ovalados, al pie de las plantas. Las larvitas nacen en noviembre y se alimentan de las raíces y tubérculos de aquellas plantas, ocasionandoles lesiones similares a las producidas por la 'sarna'. Durante la segunda quincena de noviembre y principios de diciembre, las larvas se transforman en ninfas a una profundidad

de 2 a 3 cm. en la tierra. Los adultos de esta generación aparecen entre fines de diciembre y principios de enero. En el Norte hay por lo menos 3 generaciones al año, pero en Buenos Aires solamente 2.<sup>1</sup> El ciclo completo dura aproximadamente 45 días.

#### **Daños**

Ataca las hojas de tabaco, berenjena, papa, tomatera y otras solanáceas (cultivadas y silvestres), a las que perfora de ambos lados; el follaje acribillado por las 'pulguillas' se torna pardusco y luego se seca; estos daños los ocasionan los adultos. Parece que también transmite virus. Ha sido hallada asimismo en poroto.

#### **Procedimientos de lucha**

Deben destruirse en lo posible las solanáceas silvestres como chamico, revienta caballos y camambú; limpiar la tierra de los desechos, hojarasca y otros residuos, en los que pueden abrigarse los adultos durante el invierno; carpir los cultivos para destruir los huevos. Se recomienda en plantíos extensivos la rotación de los cultivos.

Como métodos destructivos resultan eficaces las pulverizaciones con caldo bordelés arsenical, aplicadas a mediados de octubre, o sea cuando se observan las primeras 'pulguillas', y otra vez en diciembre, cuando aparecen los adultos de la nueva generación. El insecticida fungicida debe cubrir ambas caras de las hojas y se prepara mezclando 800 gr. de arseniato de plomo o de calcio cuando se trata de plantas de papa y tomatera, y sólo 500 gr. de arseniato de calcio para plantas de poroto, con 100 litros de caldo ya preparado. Se recomiendan también las pulverizaciones con rotenona al 1 % (100 gramos en 100 litros de agua).

Asimismo dan buenos resultados los espolveores con arsenios mezclados con azufre, cal apagada o talco; deben realizarse por la mañana temprano, cuando el rocío, que favorece la adhesión, aún se halla sobre las plantas. Las fórmulas siguientes son bastante eficaces:

*Para plantías de papa, tomatera y poroto:*

<sup>1</sup> De Principales insectos y enfermedades que perjudican el cultivo de la papa en la República Argentina. (op. cit.). (Copiado con algunas modificaciones.)

Arseniato de calcio o de plomo ..... 5 kilogramos  
Talco, azufre o cal apagada ..... 45 "

*Para plantías de tabaco (en almácigo):*

Verde de París ..... 1 kilogramo  
Arseniato de plomo ..... 2 "  
Cal apagada ..... 7 "

Para esta misma planta en el campo, se aconsejan espolveores con flosilicatos de bario a razón de 4 a 6 kilogramos por hectárea.

#### **Caeporis stigmula (GERM.)**

Esta especie es conocida vulgarmente con el nombre de 'vaquita de los repollos', por atacar de preferencia a esta hortaliza.

#### **Descripción**

El adulto tiene aproximadamente de 5 a 6 mm. de largo, es de color negro con líneas amarillas en el margen de los élitros; la cabeza y el tórax son rojizos, y este último con una mancha negra en el centro.

Su ciclo biológico es casi desconocido.

#### **Daños**

Los daños los causa, como ya hemos dicho, a los repollos, cuyas hojas deja completamente perforadas; pero ataca también a otras crucíferas, silvestres y cultivadas, entre las últimas tenemos: mastuerzo, rabanito, nabo, etc.

#### **Procedimientos de lucha**

Se recomienda la destrucción de las crucíferas silvestres que rodean a las huertas; han dado buenos resultados los espolveores con rotenona y piretrinas.

10 cm.) y pasan allí el resto de su ciclo biológico hasta llegar al estado adulto.

### Daños

Las hortalizas son las plantas más atacadas, pero a veces también el follaje de frutales, y flores de jardín. Los citrus son también invadidos, destruyendo en ellos las flores y alimentándose de la cáscara de sus frutos, sobre todo mandarinas.

### Procedimientos de lucha

Esta vaquita es de destrucción difícil dada la gran variedad de plantas que ataca. Se recomiendan los espolvoreos con polvos de rotenona o piretro; también Verde de París en polvo con yeso en la proporción de 1 a 20-50 en peso (el arseniato actúa en este caso como repelente), o caldo bordelés con arseniato lo mismo que para la 'pulguilla del tabaco'. Se aconseja asimismo el uso de plantas trampas antes de la siembra de las plantas principales.

### Familia CASIDIDOS

Esta familia agrupa especies que se asemejan a los crisomélidos y a los coccinélidos, pero sobre todo a los primeros, tanto que antiguamente constituían una subfamilia de aquéllos. Es característica la forma de su cuerpo, plano o chato ventralmente, muy convexo dorsalmente y de contorno oval redondeado o elíptico; el protórax está muy desarrollado, es redondeado hacia adelante y cubre la cabeza y parte de las antenas; la boca está situada en la parte inferior del cuerpo y casi totalmente escondida; los élitros son redondeados por detrás y sobrepasan todo el borde del cuerpo. Son insectos casi siempre de colores vistosos y atraeyentes. Las larvas son alargadas, achatadas o comprimidas y de contorno oval o elíptico y provisto de espinas ramificadas, llevando en la extremidad caudal dos apéndices que sostienen los excrementos y los despojos larvales, que cubren y protegen el dorso. Las ninfas se asemejan a los adultos, aunque llevan espinas, de menor tamaño que las de las larvas, en los segmentos abdominales.

Las larvas y los adultos viven al aire libre y se alimentan de hojas de distintas especies vegetales. De esta familia sólo nos interesa una especie: *Poecilaspis angulata*.

### Subfamilia Galerucinos

#### *Diabrotica speciosa* (GERM.)

#### Generalidades

Se denomina comúnmente 'vaquita de San Antonio' y se halla distribuida prácticamente por todo el país. Está incluida en la subfamilia Galerucinos, cuyas especies se caracterizan por tener: las antenas insertadas en la frente, entre los ojos y cerca una de otra; la cabeza libre y el prosterno estrecho.

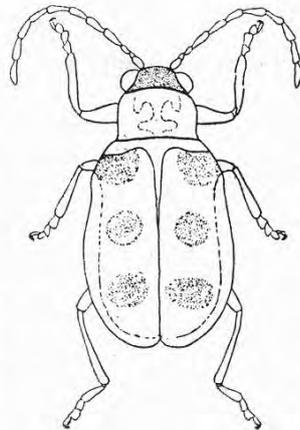


Fig. 206. — Adulto de *Diabrotica speciosa*. (Vaciado con niquelados. (De CHRISTENSEN).)

#### Descripción y biología

El adulto de la 'vaquita de San Antonio' tiene unos 6 mm. de largo aproximadamente y es de color verde con tres manchas amarillentas y ovaladas en cada élitro.

Transcurren el invierno en estado adulto, y al final de aquél se dirigen a los cultivos alimentándose sobre todo de los tallos de plantas jóvenes y provocando por consiguiente la muerte de éstas; parece que actúan también como transmisores de virus y enfermedades bacterianas. A los pocos días, y después del acoplamiento, las hembras inician la postura, depositando los huevos, pequeños y amarillentos, en la tierra. Las larvas que nacen de esos huevos, también pequeñas y de color blanco, se dirigen a las raíces de las plantas, alimentándose de ellas; cuando alcanzan a tener unos 14 a 15 mm. de largo se profundizan en el suelo (más o menos

### Poecilaspis angulata (GERM.)

#### Generalidades

Este casidido se conoce vulgarmente con el nombre de 'vaquita de la batata', por alimentarse comúnmente de esta hortaliza, aunque ha sido hallado también en otras especies de *Ipomoea* (*I. digitata* e *I. bonariensis*).

Los daños son provocados por las larvas y los adultos que se alimentan vorazmente de las hojas de las especies arriba citadas, causando en ciertas ocasiones perjuicios de consideración.

#### Descripción y biología

Los huevos, de color amarillo grisáceo, de 2 mm. de largo por 0,8 de ancho, son colocados por la hembra en grupos de 10 a 30, adheridos cada uno por un estilo o filamento ondulado a una sustancia que a su vez los mantiene fijos a la planta. A los 9 días se produce la eclosión de los huevos y nacen las larvas, ovoides, aplastadas, y de color amarillento, totalmente cubiertas de una granulación apretada y de pelos muy finos. A los 10 días sufren la primera muda de piel que queda adherida junto con los excrementos al dorso del cuerpo, por los apéndices antes mencionados; este fenómeno se repite en cada cambio de piel. A los 20, 30 y 40 días de nacidas, experimentan la segunda, tercera y cuarta muda larval. Se transforman luego en ninfas de color blanco, aplastadas, un poco más largas que anchas, algo menores que el insecto adulto y con los cinco primeros anillos del abdomen terminados a los costados en unos apéndices o saliencias agudas bordeados de espinillas. Alrededor de una semana dura el período ninfal, al cabo del cual hacen su aparición los adultos. Estos tienen entre 9 y 14 mm. de largo; la cabeza, lo mismo que las patas y la parte ventral, de color negro. El tórax y los élitros también negros, pero con manchas rojizas o sanguíneas, el primero con dos y los segundos cada uno con cinco, que en ciertos casos se unen o juntan, unas con otras. Los élitros son muy convexos en el dorso y con el borde basal muy inclinado.

El ciclo completo se cumple en 2 meses aproximadamente. El invierno lo transcurren al estado adulto escondidos en las resquebrajaduras de los troncos, bajo las cortezas, etc.

### Procedimientos de lucha

Destrucción de las especies vegetales espontáneas preferidas por esta 'vaquita'.

Como métodos destructivos se recomiendan los mismos que se han señalado para la 'vaquita de los melones'.

### Familia MILABRIDOS

Los milábridos, también llamados brúchidos y larífidos, constituyen una familia muy numerosa, difundida por todo el mundo, con especies sumamente dañinas, y por lo general espermófagas. Son coleópteros que se caracterizan por ser de tamaño mediano a pequeño; por tener la cabeza alargada hacia adelante en un rostro ancho; las antenas más cortas que el cuerpo, aserradas o pectinadas y con diminutos pelitos (al igual que el resto del cuerpo), y los élitros acortados dejando al descubierto los últimos segmentos abdominales.

Nos detendremos en los géneros *Bruchus*, *Acanthoscelides* y *Callosobruchus*, que tienen cuatro especies dañinas a las semillas de leguminosas.

### Bruchus pisorum (L.)

(Sin.: *Milabris pisorum* (L.))

*Laria pisorum* (L.))

#### Generalidades

Es el tan conocido 'bruchus o brucho de la arveja', de difusión casi cosmopolita y cuyo origen, al igual que el de las otras especies que estudiaremos, es muy poco conocido; pero se supone con bastante fundamento que provienen del Extremo Oriente (China).

Es una especie monófaga, ya que solamente ataca a la arveja.

#### Descripción y biología

Los adultos tienen el cuerpo duro, un poco convexo, de 4 a 5 mm. de largo por 2,5 a 3 de ancho y de color negro, pero con

pelos blanquecinos, que agrupados, dan origen a varias manchas claras sobre los élitros que caracterizan a esta especie (Fig. 207). Los élitros son cortos y no alcanzan a cubrir los últimos segmentos abdominales.

Estos adultos aparecen en diciembre y vuelan en dirección a las plantas de arveja para alimentarse del polen de sus flores. Luego de efectuado el acoplamiento, las hembras depositan los huevos adheridos con una sustancia mucilaginoso, sobre la vaina de las arvejas.

Los huevos son pequeños, de 0,6 mm., de color blanco ama-

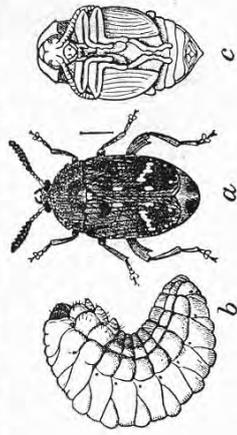


Fig. 207. — *Bruchus pisorum*; a, adulto; b, larva; c, ninfa. (De CHITTENDEN según BACK).

rilento y de forma cilíndrica. El desarrollo embrional dura de 8 a 12 días, naciendo luego la larva primaria

Las larvas primarias son cilíndricas, alargadas y muy ágostas, con patas bastante largas que les permiten caminar, buscando un lugar en la vaina para perforarla y penetrar en su interior, hecho lo cual se introducen en una semilla y sufren una écdisis para pasar al segundo estadio larval (larva secundaria). Este estadio es notablemente distinto al anterior, porque son larvas típicamente curculioniformes, ápodas, gruesas y encorvadas. Además, la larva primaria tiene dos plaquitas en el pronoto, que son quitinosas y dentadas y que le sirven de ayuda para la penetración en la vaina y la semilla. Otra diferencia entre los dos estadios larvales reside en el color, mientras la larva primaria es de un color rojizo, la secundaria es completamente blanca. La larva secundaria se alimenta de la semilla hasta poco antes de transformarse en ninfa, lo que ocurre a partir de las tres semanas hasta los 45 días de la écdisis; pero antes de su transformación labra el camino para la salida del futuro adulto, haciendo una galería

hasta la primera cubierta de la semilla (testa), en donde practica un opérculo que saltará con facilidad cuando salga el adulto (Fig. 208).

La ninfa es del tipo que hemos denominado ninfa propiamente dicha y, al igual que la larva secundaria, es de color blanco; permanece en ese estado durante más o menos una semana, transformándose en adulto. Este continúa en el interior de la semilla hasta el total endurecimiento de su tegumento, saliendo luego por la galería ya abierta por la larva secundaria y volteando el opérculo que la cierra. Los adultos permanecen en el interior de los

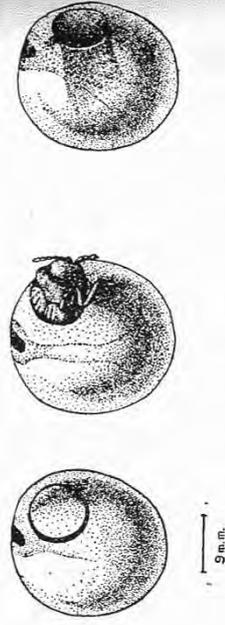


Fig. 208. — Arvejas atacadas por *Bruchus pisorum*. (De LIZER Y TRELLES).

graneros hasta la primavera siguiente, época en que vuelan a los plantíos cercanos de arvejas; por lo tanto tienen una sola generación anual.

### Daños

Pueden llegar a vaciar una gran proporción de arvejas, que dejarán grandes claros en los plantíos, si se destinan para la siembra; y que pueden llegar a causar trastornos gástricos si se utilizan para la alimentación cuando las arvejas son de tamaño grande, pues suelen llevar dentro de sí la ninfa o el adulto del 'brucho', acompañado de sus deyecciones. En Francia llegó a prohibirse la venta de las arvejas atacadas por los *Bruchus*.

**Bruchus rufimanus** (BOH.)(Sin.: *Milabris rufimanus* (BOH.)*Larvia rufimanus* (BOH.))**Generalidades**

Este especie ya no es monófaga como la anterior, pero por su marcada preferencia por las habas, se le conoce comúnmente con el nombre de 'bruchus o brucho de las habas'; ataca también porotos, arvejas y lentejas. Es de distribución cosmopolita y de origen casi desconocido.

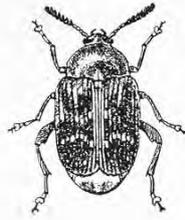


Fig. 209. — Adulto de *Bruchus rufimanus*. (De CHITTENDEN).

**Descripción y biología**

Se diferencia del *B. pisorum*, porque sus élitros carecen de las manchas claras, pero como los de aquél, no alcanzan a cubrir los últimos segmentos abdominales.

La biología es similar a la del *B. pisorum*. La hembra pone de 400 a 500 huevos en las vainas de las leguminosas atacadas, y por excepción en las hojas y flores. El color de los huevos es amarillo verdoso, con 9 a 12 días de desarrollo embrional. Las larvas primarias nacidas de los huevos colocados en las vainas, presentan la particularidad de penetrar directamente en la semilla a través de la vaina, en la zona en que estas dos entran en contacto. Se introducen de una a tres y aún más larvas por semilla, ya que el haba es más grande que la arveja.

La larva primaria tiene las placas quitinosas pronotales de diferente forma que las de la otra especie. El segundo estadio larval se prolonga hasta 90 días y el estado ninfal dura de 10 a 15 días. Los demás detalles biológicos son los mismos de la otra especie; tiene pues una sola generación anual.

**Acanthoscelides obsoletus** (SAY)(Sin.: *Bruchus obtectus* SAY)**Generalidades**

El primer nombre constituye la designación más moderada de una especie que hasta hace poco se llamaba *Bruchus obtectus*. Se diferencia de las dos especies anteriores por ser más pequeña. Es de régimen polífago, como el *B. rufimanus*, pero con predi-

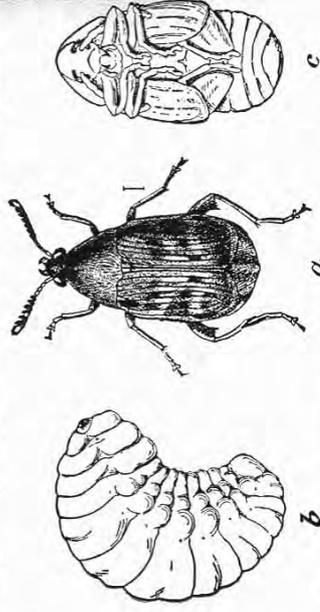


Fig. 210. — *Acanthoscelides obsoletus*; a, adulto, b, larva; c, ninfá. (De CHITTENDEN según PEARS).

lección por las leguminosas del género *Phaseolus*. Es de difusión cosmopolita y se le conoce vulgarmente con el nombre de 'brucho del poroto'.

**Descripción y biología**

El adulto aparece en diciembre, saliendo de los graneros para dirigirse a los plantíos cercanos, a los que puede llegar también en el interior de la semilla destinada a la siembra, esperando en este caso a que las plantas estén en condiciones de ser atacadas. La hembra deposita los huevos reunidos en grupos de 10 a 20, a lo largo de las vainas y en las hojas.

La larva primaria nace después de 10 a 12 días de desarrollo embrional y penetra en la semilla luego de haber caminado por la planta. El orificio de penetración es insignificante y desaparece posteriormente con el crecimiento de la semilla. Tiene una muda de piel en el interior de la semilla; el estado larval dura de 20

a 25 días, pasando luego al estado ninfal. El resto del desarrollo es similar al de las otras especies. Puede tener varias generaciones anuales.

### *Callosobruchus chinensis* (L.)

(Sin.: *Bruchus chinensis* L.)

#### Generalidades

Esta especie es conocida vulgarmente con el nombre de 'brucho del caupí o de la China'. Causa daños sobre todo a las semillas del caupí (*Phaseolus radiatus*), pero también ataca poroto, haba, soja, garbanzo y otras leguminosas.



Fig. 211. — *Callosobruchus chinensis*:  
a, macho adulto; b, huevo; c, larva.  
(De CHITTENDEN según BACK).

#### Descripción y biología

El adulto es muy semejante al del 'brucho del poroto', en lo que a tamaño se refiere; es de color rojizo negruzco, variegado con manchas formadas por pubescencia blanca, amarilla, parda o gris; en la base del tórax presenta dos lóbulos grandes elevados y de aspecto de marfil. Las antenas del macho son fuertemente pectinadas. (Fig. 211, a).

El desarrollo también es muy similar al del 'brucho del poroto', aunque algo más corto. Los huevos son colocados por la hembra a lo largo de las vainas en el campo, y sobre las semillas en los depósitos, ya que esta especie, como la anterior, se multiplica también en ellos; el período embrional dura de 4 a 10 días, el estado larval es de una duración de 12 a 25 y el ninfal de 4 a 10.

El 'brucho de caupí' puede tener, en lugares de temperatura elevada, 6, 7 y hasta 8 generaciones anuales.

#### Procedimientos de lucha contra los cuatro bruchidos estudiados

*Preventivos.* 1.—A pesar de que se aconseja la elección de variedades resistentes y la pulverización de las plantas con sustancias repelentes y ovicidas, aún no han pasado a la práctica estos métodos.

2.—Se recomienda especialmente el empleo de semilla sana. La determinación de simiente sana se efectúa en una forma muy sencilla: sumérgense las semillas en agua, las que están atacadas flotan, y deben ser destruídas.

3.—Las rotaciones de cultivos serían de muy buen resultado para evitar la difusión de las dos primeras especies, las que no pueden iniciar un nuevo ciclo sin la presencia de los vegetales que atacan. También puede aconsejarse la rotación para las dos últimas especies, reemplazando los cultivos de leguminosas por otros no atacados por los 'bruchos'. Pero estas rotaciones deben ser colectivas y extenderse hasta la extirpación de las leguminosas silvestres.

4.—Para las dos primeras especies se recomienda encerrar herméticamente la semilla en recipientes, o en los depósitos, procurando tapar las aberturas con tela metálica, para evitar que salgan los adultos a infectar los plántíos; utilizando esa semilla para la siembra cuando tenga dos años, tiempo suficiente para que los 'bruchos' hayan muerto sin dar origen a un nuevo ciclo biológico. Pero las semillas sanas pierden un tanto el poder germinativo y, de ahí, que este procedimiento no es muy recomendable.

*Destructivos.* Debe practicarse no bien se efectúa el desgranado de la semilla, para que las larvas no prosigan su obra destructiva. Se utilizan los gases tóxicos aplicados en cámaras cerradas (Ver Terap. veg.) a temperaturas de 55° a 60°, que provocan la muerte de las larvas, ninfas y adultos. La aplicación del calor es especialmente recomendable en la lucha contra la tercera especie, porque las temperaturas mencionadas secan las semillas y se ha comprobado que la simiente, con menos de un 20 % de humedad, es refractaria al ataque del *A. obsoletus*.

Puede aconsejarse también el llenar con las semillas, silos o depósitos que se puedan cerrar herméticamente, para que el anhídrido carbónico producido por la respiración de aquéllas, intoxique a los insectos en sus diversos estados.

## División Rincóforos

La división Rincóforos agrupa coleópteros caracterizados por tener: el rostro, que a veces puede ser desmesuradamente largo (más largo que el cuerpo); las antenas derechas, o geniculadas y clavadas; los tarsos aparentemente pentámeros. Las larvas de estos coleópteros son curculioniformes y generalmente ápodas.

Esta división reúne a dos superfamilias, Curculionoideos y Escolitoideos. La diferencia entre ambas se establece de acuerdo con la longitud del rostro, que es mucho más pronunciada en los curculionoideos que en los escolitoideos.

### Superfamilia CURCULIONOIDEOS

#### Familia CURCULIONIDOS

Los curculiónidos, pertenecientes a la superfamilia de los Curculionoideos, constituyen una familia muy numerosa, con muchas especies dañinas a la agricultura. Las antenas de estos insectos, que se insertan en el rostro, pueden ser rectas (curculiónidos ortoceros) o acodadas (curculiónidos gonatoceros). El cuerpo es abombado, pues los élitros, que a veces están soldados en la sutura, envuelven siempre las partes laterales del abdomen. Todas las larvas son fitófagas y minadoras; viven en el interior de los tejidos vegetales (semillas, frutos, tallos, etc.), y excepcionalmente habitan fuera de ellos; tienen la cabeza parda, el cuerpo cubierto de pelos ralos y, como ya hemos dicho, son ápodas (larvas curculioniformes).

A esta familia pertenece la subfamilia Calandrinos, que agrupa importantes especies dañinas a los granos ('gorgojos de los cereales'); se caracteriza porque sus representantes tienen las antenas acodadas (gonatoceros), mandíbulas no ocultas por el mentón, élitros dejando el pigidio al descubierto y epímero del mesotórax no visible por arriba, entre el pronoto y la base de los élitros. Dentro de esta subfamilia nos detendremos solamente en un género, *Calendra*, caracterizado porque sus especies son de talla inferior a 4 mm.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Los curculiónidos restantes que estudiaremos, pertenecen a su vez a

## Subfamilia Calandrinos

### *Calendra granaria* (L.)

(Sin.: *Calandra granaria* (L.))

*Sitophilus granarius* (L.))

#### Generalidades

El 'gorgojo del trigo', como se llama vulgarmente a este curculiónido, constituye uno de los enemigos más temibles de los granos almacenados, sobre todo por las dificultades que ofrece su destrucción. Es de distribución cosmopolita, habiéndose difundido por la mayor parte del mundo como consecuencia del comercio internacional de cereales.

#### Descripción y biología

El adulto tiene alrededor de 4 mm. de largo (Fig. 212, A), siendo el color de un pardo que varía del rojizo al negruzco, pero sin llegar nunca al negro. Tiene forma alargada y se caracteriza porque el rostro, algo más claro que el tórax, está finamente punteado, mientras este último, que es alargado y cónico hacia la cabeza en su parte anterior, está bien marcado con gruesas puntaciones longitudinales. Los élitros poseen surcos profundos, dispuestos paralelamente a lo largo de los mismos, y que están soldados en la sutura, por lo que no son funcionales. Vive, término medio, de 7 a 8 meses.

Después que los adultos salen del grano, se acoplan, y las hembras, con el prolongado rostro en el extremo del cual llevan mandíbulas muy poderosas si se tiene en cuenta su diminuto tamaño, horadan el grano hasta una profundidad de 1,5 mm. para depositar el huevo en el fondo, cerrando luego la abertura con una sustancia aglutinante que pronto se endurece.

Los huevos son blancos, mates, en forma de pera y en cantidad de uno para cada grano de trigo; pero en los de maíz se pueden encontrar hasta tres. El número de huevos puesto por cada hembra oscila entre 50 y 250, durante la oviposición de uno

otras subfamilias, que no citamos para no extendernos innecesariamente en la sistemática.

a cinco meses, lo que reforzaría la suposición de que tienen varios acoplamientos, seguido cada uno de un período de postura.

Al cabo de unos días de puestos los huevos, nacen las larvas, típicamente curculioniformes (Fig. 212, C), con un largo total de

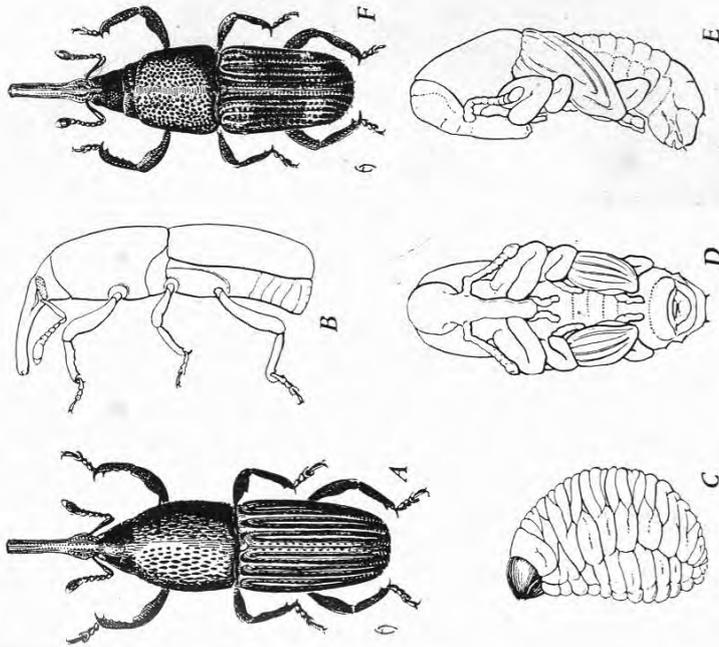


Fig. 212. — *Calendra granaria*: A, adulto; B, *id.* visto lateralmente; C, larva; D, cara ventral de la ninfa; E, cara lateral de la ninfa; F, adulto de *Calendra oryzae*. (De LINSLEY y MICHELBACHER).

2,5 a 3 mm. Comienzan a alimentarse del grano, pudiendo llegar a vaciarlo en el transcurso del desarrollo larval si el grano es de trigo. Después de experimentadas algunas mudas de piel, cuyo número exacto se desconoce, llegan a su tamaño máximo, siempre dentro del grano, y en una especie de camarita cerca de la superficie, se transforman en ninfas, que tienen 3 mm. de largo. Luego, de 8 a 10 días aparece el adulto, que continuará en el interior

del grano hasta el endurecimiento de sus tegumentos y hasta que su color, que al comienzo es muy claro, se torne pardo oscuro, al cabo de lo cual hará su salida mediante una perforación efectuada con el rostro en la débil capa que como único resto queda del grano. Poco después los adultos se acoplan, para iniciar un nuevo ciclo, que durará término medio de 35 a 45 días; aunque este tiempo puede variar según la temperatura, prolongándose cuando hace frío.

### Daños

Si bien siempre son graves, la intensidad de los daños varía con los distintos climas de las zonas donde el 'gorgojo' ejerce su acción. Así, mientras en las regiones de clima frío, los 'gorgojos' invernan en los rincones oscuros, grietas de las paredes, etc., de los depósitos, en las de clima más templado (como en nuestra región triguera), las generaciones se suceden casi sin interrupción, pero con un desarrollo más lento en los meses fríos; así llegan a cumplir hasta 6 ó 7 generaciones anuales, que ascienden a 9 en los países cálidos.

La gravedad de los daños puede deducirse del siguiente dato: para un departamento de los Estados Unidos se estimaron en 28 millones de dólares las pérdidas habidas en un año de intenso ataque por el 'gorgojo'. Además, sus perjuicios se duplican por hallarse siempre juntos el 'gorgojo del trigo' y la 'palomita de los cereales'.

### *Calendra oryzae* (L.)

(Sin.: *Sitophilus oryzae* (L.))

*Calandra oryzae* (L.)

Si bien esta especie es muy parecida a la anterior por su ciclo biológico, daños que causa, difusión cosmopolita y por los procedimientos de lucha, existen, no obstante, caracteres morfológicos que permiten diferenciarla de *Calendra granaria*.

Su largo es de 3,7 mm. y el color varía de pardo rojizo a casi negro; los puntos del pronoto son más tupidos y circulares y además las alas son funcionales, pues no están soldadas, lo que permite asegurar que se trata de esta especie cuando se encuentran

gorgojos adultos en las plantas. Pero el carácter más importante es el de presentar cuatro manchas rojizas claras o amarillentas, dos en cada élitro, que hacen a esta especie inconfundible (Figura 212, F).

Los adultos viven, término medio, de 4 a 5 meses, y las hembras ponen de 300 a 400 huevos durante ese período.

El nombre específico *oryzae*, proviene de que extiende su ataque al arroz (*Oryza sativa*).

#### Procedimientos de lucha (para ambos gorgojos)

*Preventivos.* Consisten en la cuidadosa desinfección de los graneros vacíos y la utilización de sustancias repelentes que impidan el ataque de los 'gorgojos'.

1. Nunca se deben almacenar granos en depósitos, silos o graneros sin haber exterminado previamente todos los 'gorgojos' guardados en las grietas y anfractuosidades de esos locales vacíos, para lo cual se pueden utilizar las emulsiones de kerosene y jabón, que han dado muy buenos resultados por el gran poder humectante del primero, que le permite penetrar en los menores resquicios. Pero si los granos están destinados a la molienda o a la alimentación de animales, debe descartarse este método porque aquéllos adquieren un fuerte olor a kerosene.

2. Los tratamientos recomendados contra las enfermedades de origen criptogámico ('carie del trigo') a base de carbonato de cobre u otros productos que se expenden en el comercio (*Uspulum* seco, polvo Caffaro, etc.), que se incorporan a los granos por simple traspaleo o mezclándolos con los mismos en toneles giratorios, son muy eficaces para impedir el ataque de los 'gorgojos' que desechan los granos cubiertos por la débil película de esos polvos repelentes.<sup>1</sup> Estos tratamientos quedan limitados también, por razones obvias, al cereal destinado para semilla.

Los insecticidas líquidos no son recomendables por las dificultades que surgen del secado posterior de los granos, para impedir que éstos germinen en los depósitos.

3. Los gorgojicidas líquidos, para ser usados en la pulverización de las bolsas exteriores de estibas y en el nivel superior de

<sup>1</sup> Dos autores norteamericanos han recomendado la impregnación de los granos con emulsiones de aceites minerales al 8 ó 10 % y en cantidad de 2 litros por hectólitro de granos.

los silos, han sido objeto de sus fabricaciones de una profusa propaganda, basada en el hecho de que los insectos emergen de las bolsas o del cereal a granel, por la acción de los vapores nocivos desprendidos de la primera pulverización, lográndose la muerte de esos insectos mediante una segunda pulverización, que en este caso atenta por contacto sobre los mismos.

Estas afirmaciones son inexactas, como fué comprobado en el transcurso de los ensayos conducidos por el ingeniero CÉSAR O. LÓPEZ, con 5 gorgojicidas comerciales. La eficacia de este tipo de tratamiento es de valor secundario, y su empleo debe limitarse a la desinfección previa de los galpones, tinglados, silos, etc., antes de depositarse en ellos el cereal.

*Tratamiento principal.* Los mejores resultados en la lucha contra esta importante plaga y otras de hábitat similares, se obtienen con los fumigantes modernos aplicados al cereal almacenado en espacios herméticos. En el país son muy escasas las posibilidades de efectuar tratamientos en estas condiciones, por no fabricarse aún fumigantes tales como el bromuro de metilo, cianuro de calcio, bicloruro de etileno, etc. y por que los depósitos en general, adolecen de defectos constructivos que imposibilitan el confinamiento de los gases tóxicos.

Una serie de ensayos prolongados fueron llevados a cabo por la Comisión de Conservación de Cereales, creada por el Gobierno con el fin de buscar soluciones para atenuar los gravísimos daños ocasionados por esta plaga durante los años 1940/44 al trigo y maíz almacenados en grandes cantidades, a consecuencia del cierre de las exportaciones provocado por la guerra. El Encargado de Experiencias de dicha Comisión, ingeniero C. O. LÓPEZ, condujo la mayor parte de esos ensayos, cuyas conclusiones se resumen brevemente:

1) Se descartó toda posibilidad de controlar el 'gorgojo' en maíz entrojado.

2) Como ya se dijo, las pulverizaciones exteriores con líquidos gorgojicidas son de valor secundario. La incorporación al grano de gorgojicidas pulverulentos a base de materias inertes ('Naaki', 'Matagorgo', 'Matagorgo Cerro Blanco', etc.) detiene el progreso del picado en el trigo, pero altera sus características organolépticas y su peso hectolítrico en tal extensión, que en su comercialización posterior es objeto de fuertes descuentos. En cuanto al maíz, la acción gorgojicida no es tan eficaz y si el grano

se halla picado por arriba del 5-10 %, cuando el daño se detiene, los resultados son comercialmente muy poco satisfactorios.

3) El cereal estibado puede desinfectarse convenientemente mediante el enfriado de la estiba con lonas impermeables y la inyección posterior de gas cianhídrico producido en un gasogéno

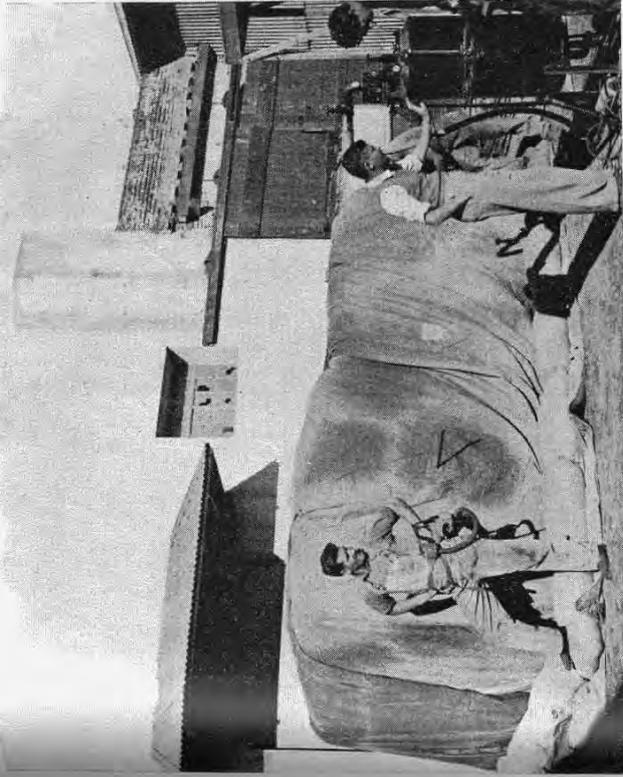


Fig. 213. — Vista del generador que produce el gas ácido cianhídrico para inyectarlo en la pequeña estiba enfundada en lona impermeable. (Foto López).

de especial diseño (Fig. 213), en el que reaccionan cianuro de sodio y ácido sulfúrico. El único inconveniente serio de este procedimiento, radica en la necesidad de preparar las estibas con las dimensiones de las lonas.

4) En los silos de molinos y elevadores el tratamiento más eficaz consiste en la incorporación a la corriente de grano, cuando el silo se llena, de un polvo a base de cianuro de calcio que con la humedad del aire, genera gas cianhídrico (Fig. 214). Los ensayos arrojaron excelentes resultados, siendo por lo demás, muy

económico (7 centavos por quintal de cereal) y de aplicación sumamente sencilla. El producto es fabricado por la 'American Cyanamid and Chemical Corp'.

5) Otros fumigantes de reconocida eficacia, como el bro-

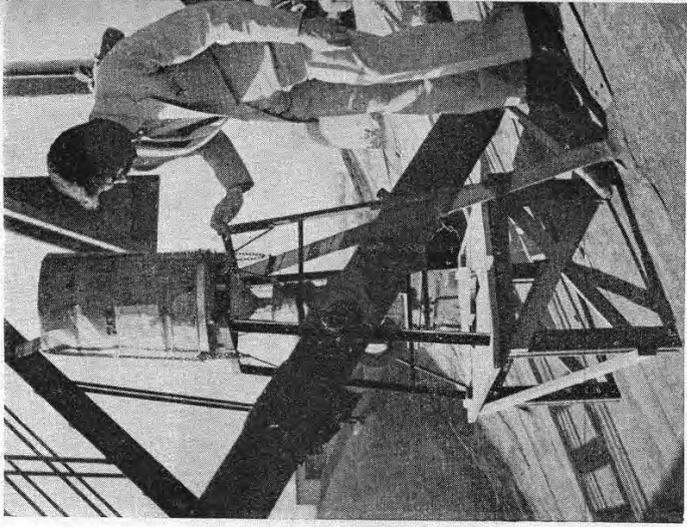


Fig. 214. — Vista del tambor con cianuro de calcio, del cual sale el fumigante para mezclarse con la corriente de grano que pasa por el tubo de carga del silo. (Foto López).

muro de metilo, 'Vesfume', etc., requieren condiciones de hermeticidad difícilmente obtenibles en la práctica.

6) Cerca de setecientas mil toneladas de trigo fueron sustraídas al ataque del gorgojo, almacenándolas desde marzo de 1944 en más de 1200 silos subterráneos herméticos. Este tipo de silo fué estudiado y proyectado por el ingeniero C. O. López, quien lo

<sup>1</sup> A solicitud de este técnico, colaboró el Instituto del Cemento Portland Argentino en lo tocante al suelo-cemento.

ensayó posteriormente durante un año. La excavación se reviste con suelo-cemento —material sumamente económico—, se impermeabiliza con asfalto y una vez cargado el silo con cereal hasta un metro por arriba del nivel del suelo en su parte central, se recubre con papel impermeable reforzado, paja y 1,80 m. de tierra (Fig. 215). El extraordinario éxito de este sistema (merma a los dos años de almacenaje inferior al 0,5 %) reside en el hecho

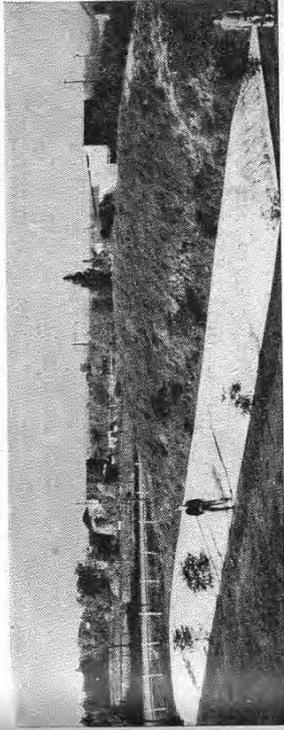


Fig. 215. — Silo subterráneo experimental, tapado solamente con una doble capa de papel impermeable. (Foto López).

de que el anhídrido carbónico liberado por el proceso respiratorio de los granos, no sólo constituye un ambiente letal para los insectos en cualquier estado de su desarrollo, sino que previene el peligro del 'calentamiento', daño frecuente en los almacenajes comunes prolongados.

#### **Faustinus variegatus** (Hust.)

(Sin.: *Euxenus variegatus* Hust.)

#### **Generalidades**

Esta plaga, que fue hallada por primera vez en el año 1925 en la Provincia de Córdoba, recibe el nombre de 'gorgojo de la papa', por ser ésta su planta preferida; no obstante ataca también otras solanáceas (especialmente tabaco). Este 'gorgojo' está difundido por Córdoba, Sgo. del Estero, Tucumán, La Rioja, Catamarca, Chaco y Formosa.

#### **Descripción y biología**

La larva al final de su desarrollo tiene de 6 a 7 mm. de largo y es de coloración blanco-amarillenta. Al transformarse en ninfa se cubre de un capullo hecho de fibras vegetales, quedando en la cavidad del tallo. El adulto tiene unos 5 mm. de largo aproximadamente, es de color pardo oscuro y presenta de adelante hacia atrás, una faja ancha amarillenta en la parte media del cuerpo, una manchita negruzca bien distinta y otra blanca, ésta ya en el extremo posterior.

La biología de ésta especie aún no se conoce, pero muy probablemente tiene una sólo generación al año, apareciendo los adultos desde enero hasta fines de marzo.

#### **Daños**

Las larvas de este 'gorgojo' se alimentan de la parte interna de los tallos de papa y otras solanáceas, especialmente cerca de las raíces, haciendo secar las plantas atacadas. Cuando sobrevienen fuertes invasiones, se pierden las cosechas.

#### **Procedimientos de lucha**

"Se deben recolectar y quemar los residuos de la vegetación inmediatamente después de levantada la cosecha. Si se lleva a cabo esta recomendación todos los años, como también la destrucción de las solanáceas silvestres que podrían abrigar los 'gorgojos' durante el invierno, se pueden evitar los perjuicios que de otra manera ocasionará esta plaga." Asimismo se aconseja la rotación de los cultivos.

#### **Phyrdenus muriceus** GERM.

#### **Generalidades**

Llamado comúnmente 'gorgojo del tomate', se halla distribuido por las Provincias de Buenos Aires, Catamarca, Tucumán, Salta y Corrientes. Este 'gorgojo' ataca la papa y muchas otras solanáceas, entre las que podemos citar: tomatera, berenjena, ají, 'venta caballos' (planta silvestre), etc.

### Descripción y biología

El adulto (Fig. 216) tiene unos 5 ó 6 mm., es de color terroso oscuro, con carnas longitudinales y transversales en los élitros. Es corriente hallar a los adultos en las plantas que ataca, en los lugares de inserción de las hojas con el tallo.

La larva, como la de todos los 'gorgojos', es ápoda, encorvada y vive en el interior de los tejidos vegetales.

El ciclo biológico de esta especie es muy poco conocido.



Fig. 216. — Adulto de *Phytodenus muriceus*. (De LIZER Y TRELLES).

### Daños

La larva taladra los tubérculos de papa y el tallo de las solanáceas arriba mencionadas, formando galerías que acaban con las plantas e inutilizan los tubérculos.

### Procedimientos de lucha

Se aconseja la destrucción por el fuego de las plantas atacadas y de las solanáceas silvestres, o recolección a mano de los 'gorgojos' y sumersión en agua con kerosene; practicar además rotaciones de cultivo con hortalizas que no sean solanáceas. También roturación del suelo una vez efectuada la cosecha para destruir las ninfas enterradas.

### *Rhigopsidius tucumanus* HELLER<sup>1</sup>

Es el 'gorgojo' de los tubérculos de papa', que ha sido hallado en varias provincias del Norte argentino.

<sup>1</sup> Resumen de *Insectos y otros enemigos de la quinta*, del ingeniero C. A. LIZER Y TRELLES, pp. 51-54, 1941. (*Op. cit.*).

### Descripción y biología

El adulto de este 'gorgojo' es de coloración pardo negruzca, con tórax y élitros punteados y estriados; tiene aproximadamente 1 cm. de largo por 0,5 de ancho. Las hembras se entierran en el suelo, en el verano, y desovan en la superficie de los tubérculos jóvenes. Las larvas recién nacidas comienzan a alimentarse de ellos y cavan galerías que pronto llenan de excrementos; después de algunas mudas alcanzan su tamaño máximo, se sitúan cerca de la superficie del tubérculo y se transforman en ninfas. Pasan un cierto tiempo en este estado y luego llegan a adultos. Estos adultos perforan el tubérculo y salen al exterior, alimentándose antes de acoplarse, de las hojas o de los tubérculos mismos.

Tienen, según parece, una sola generación anual.

### Procedimientos de lucha

La lucha contra el 'gorgojo' de la papa' resulta muy difícil porque, como hemos visto, transcurre los estados larval y ninfal en el interior de los tubérculos.

Se recomienda sembrar papa sana y a profundidad; dejar en verano papas en el terreno, sin sembrar, para proporcionar así a las hembras un lugar donde desovar sin necesidad de enterrarse en el suelo para hacerlo, concluido el verano se procederá a la destrucción de esas papas-trampas.

Se aconseja, cuando los tubérculos se encuentran en silo o depósito, tapar las aberturas de éstos que comunican con el exterior, con tela metálica para evitar la salida de los adultos. Es más eficaz este método cuando se rodea la masa de tubérculos con gas tóxico, como el sulfuro de carbono, durante 48 horas y a razón de 500 cc. por metro cúbico de depósito; debe efectuarse esta operación en la época en que aparecen los 'gorgojos' (agosto y noviembre), pero es preferible hacerlo cuando éstos comienzan a asomar por las aberturas obturadas con tela metálica, tratando de escapar.

Cuando este método no puede llevarse a cabo es recomendable tapar todas las aberturas impidiendo la entrada de la luz y dejar una o dos abiertas y con tela metálica, al aparecer los 'gorgojos', se amontonarán en ellas, pudiéndose entonces destruirlos recogiénolos a mano o pulverizando con emulsión kerosene-jabonosa.

**Gonipterus gibberus** (Boisd.)**Generalidades**

Los eucaliptos, y entre ellos sobre todo la especie *Eucalyptus globulus*, son atacados por un curculiónido conocido comúnmente con el nombre de 'gorgojo del eucalipto'. Es una especie que se supone originaria de Tasmania y que ha causado grandes estragos en la provincia de Buenos Aires, habiendo sido establecida en toda su zona noreste.

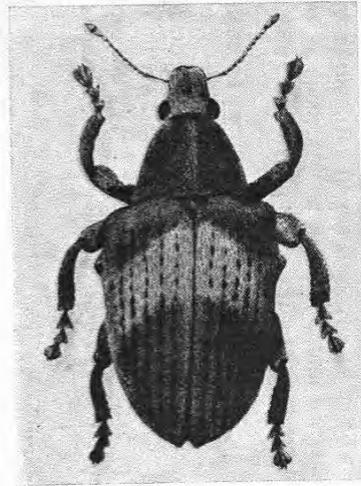


Fig. 217. — Adulto de *Gonipterus gibberus*. (De MARELLI).

**Descripción y biología**<sup>1</sup>

El adulto del 'gorgojo del eucalipto' tiene aproximadamente 10 a 12 mm. de largo; la cabeza redonda y negra; el tórax corto, tiene 2 mm.; los élitros tienen 7 mm., son convexos, escamosos, con líneas de puntos o estrías, en la parte anterior son sombreados, se aclaran en la parte media en dos fajas dirigidas o los lados formando una "v", y en la porción posterior son pardos.

En la primavera aparecen los adultos que roen las hojas, se acoplan y la hembra desova en la cara dorsal de las hojas del año. Los huevos son amarillentos, aproximadamente de 2,5 mm. de largo y están reunidos en número de 10 ó más en cápsulas de forma

<sup>1</sup> Extractado de la Circular N° 673 del Ministerio de Agricultura, titulada *El gorgojo del eucalipto (Gonipterus gibberus Boisd.)*.

rectangular y de color negrozco; a los pocos días nacen las larvas, de color verde con rayas de un verde más oscuro, ápodas, pegajosas y muy parecidas a la 'babosita del peral'. Se alimentan del parénquima foliar, recortando la hoja y dejando de la lámina tan sólo la epidermis inferior; a medida que crecen comen con mayor voracidad, dejando sólo el pecíolo; atacan también los brotes tiernos. Sufren varias mudas y una vez llegadas a su madurez (15 mm. de largo), caen al suelo, se entierran hasta una profundidad de 2 a 2,5 cm. y experimentan su última muda larval encerradas en una cápsula; este estadio dura 13 a 14 días. Se transforman luego en ninfas de color amarillento; el estado ninfal dura a su vez 14 días y aparecen luego los adultos que se dirigen a la planta.

El ciclo completo se cumple en 50 días aproximadamente; tiene 2 generaciones anuales. El invierno lo transcurre al estado adulto escondido en las resquebrajaduras de la corteza de los troncos y ramas principales de la planta huésped.

**Procedimientos de lucha**

Se aconseja como medida de control para el 'gorgojo del eucalipto' cuando se encuentra en árboles grandes y coposos, la limpieza, durante el invierno, de los troncos y ramas, para así destruir los abrigos naturales que forman sus cortezas sueltas. También la remoción del suelo, alrededor de los árboles, para acabar con las ninfas y larvas maduras que deben recogerse y quemarse; esto debe efectuarse desde mediados de noviembre hasta mediados de enero.

Para combatir el *Gonipterus* en viveros y plantaciones jóvenes se recomiendan las pulverizaciones con fórmulas arsenicales:

Verde de París . . . . .	150 gramos
Cal viva . . . . .	300 "
Agua . . . . .	100 litros

También arseniato de plomo al 3 o/oo.

El Departamento de Zoología Agrícola del Instituto de Sanidad Vegetal (Min. de Agricultura de la Nación) ha importado un enemigo natural del 'gorgojo del eucalipto', es el himenóptero mirmido *Yungaburra mitens* (GIR.), parásito de los desoves, que en la actualidad se está criando en el insectario de M. B. Gonnét

(Provincia de Buenos Aires), habiéndose ya iniciado su distribución.

Superfamilia ESCOLITOIDEOS  
**Familia ESCOLITIDOS**

Los escolítidos, que pertenecen a la superfamilia de los Escolitoideos, agrupan insectos que llegan a tener hasta 5 mm. de largo, de régimen xilófago, pues cavan galerías bajo la corteza de los árboles. Tienen la cabeza encastrada en el corselete, que es grande y convexo; élitros que cubren el abdomen, compuesto de 5 segmentos ventrales visibles; antenas terminadas en maza o clava y patas cortas con tarsos de 4 artículos (tetrámeros). Las larvas son blandas, carnosas, gruesas y ápodas.

Dentro de esta familia nos interesa la subfamilia de los Escolitinos, cuyos representantes tienen la cabeza prolongada hacia adelante en un rostro más o menos saliente. El género más importante es el *Eccoptogaster*, caracterizado por tener el proncto con un reborde en los costados y las tibiae exteriores sin dientes en su borde externo.

Subfamilia Escolitinos

**Eccoptogaster rugulosus** (RATZ)

(Sin.: *Scolytus rugulosus* RATZ)

**Generalidades**

Recibe el nombre común de 'taladrillo', y actualmente es de difusión cosmopolita como consecuencia del comercio e intercambio de nuevas variedades de frutales. Precipita la muerte de los árboles debilitados por diversas causas, siendo su presencia, entonces, generalmente consecuencia de la desidia de los fruticultores que no proporcionan a sus árboles las condiciones óptimas de vida. Tiene cierta predilección por el ciruelo, pero ataca, además, manzano, duraznero, damasco, etc.

El 'taladrillo' ha sido declarado plaga de la agricultura por decreto del Ministerio de Agricultura de fecha 16 de diciembre de 1911.

**Descripción y biología**

"El insecto adulto, cuyo largo es de 2 a 2,5 mm., es tres veces tan largo como ancho (Fig. 218, c). El color es negro, salvo la extremidad de los élitros y una porción de las patas que son de un color rojizo apagado. La cabeza es pequeña e incluida en el protórax, las antenas se caracterizan por ser cortas, acodadas y terminadas en masa. El tórax y los élitros presentan finas puntuaciones y abundantes estrias.

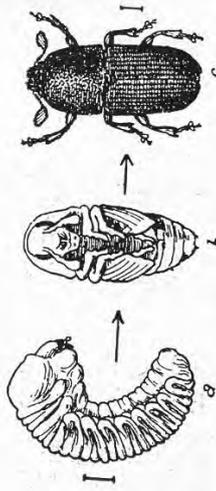


Fig. 218. — *Eccoptogaster rugulosus*: a, larva; b, ninfa; c, adulto. (De LAHILLE).

El 'taladrillo de los frutales' señala su presencia por orificios circulares muy pequeños, situados en la corteza (Fig. 219, 1), con preferencia en los costados de la planta en que recibe más intensamente el sol. Las hojas aparecen un poco marchitas y si se trata de frutales de carozo, hay una exudación más o menos abundante de goma. Estos agujeros, que parecen causados por una descarga de municiones pequeñas, son hechos al principio por las hembras que penetran debajo de la corteza para depositar los huevos, más o menos a mediados de septiembre o principios de octubre.

Llegada a la corteza y la albura, la hembra taladra en una semana una galería casi siempre paralela al eje de la rama, que después de terminada tiene unos 12 a 25 mm. de largo, excavada mitad en la madera y mitad en la corteza. Esta es la *galería materna de desove*, que se puede observar en la figura 219, 2 G. M., que corresponde a una rama gruesa decorticada. En ella y a pequeños intervalos, la madre prepara cavidades o escotaduras y coloca un huevo en cada una. Puede poner unos 20 ó 40 huevos que hacen sucesivamente eclosión a los 3 ó 4 días.

Las larvas que nacen cavan *pasillos larvales* (Fig. 219, 2 P

L.), que se alejan en ángulo recto de la galería materna y van ensanchándose en relación con el mismo crecimiento del insecto. En las ramas de diámetro pequeño las galerías larvales se entrecruzan mucho más y se confunden.

Las larvas necesitan unos 20 días para desarrollarse. Tienen entonces una forma semicircular (Fig. 218, a); son blancas, de

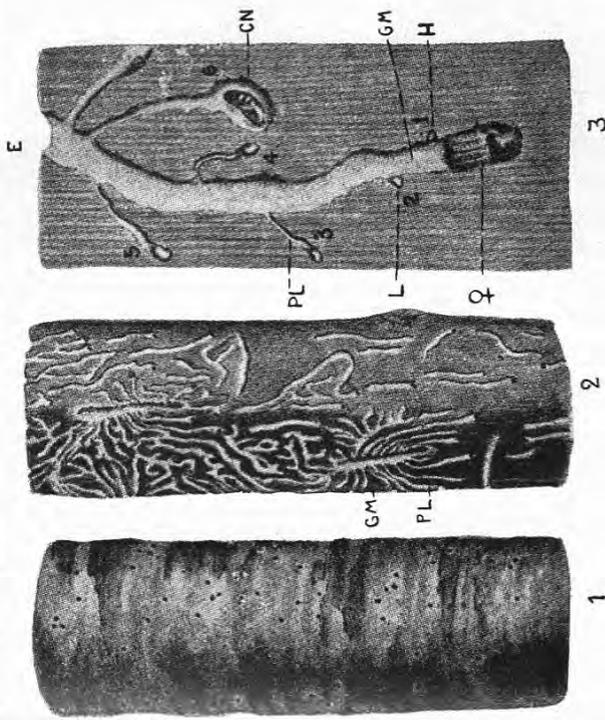


Fig. 219. — Lesiones causadas por *Eccoptogaster rugulosus*: 1, aspecto exterior de una rama atacada. Notar los orificios circulares que presenta la corteza. 2, rama gruesa decortizada mostrando la disposición general de las galerías: GM, galería materna; PL, pasillo larval. En las ramas de diámetro pequeño las galerías larvales se entrecruzan mucho más y se confunden. 3, esquema. La hembra (♀) que ha penetrado por el orificio E, ha cavado la galería materna GM. - H, huevo; L, primera larvita; PL, pasillo larval; CN, cuna ninfal; 1, 2, 3, 4, 5 y 6, varios estadios de desarrollo de las larvas. (De LAHILLE).

cabeza amarilla y mandíbulas pardas. La superficie del cuerpo presenta muchos repliegues. Cuando se van a transformar, cavan en la parte terminal más ancha de sus pasillos, una cámara ovalada en donde se cumplirá la etapa ninfal, que se llama *cuna de la ninfa*.

Las ninfas son de color blanco como las larvas (Fig. 218, b), y se metamorfoscan a los 6 ó 12 días en adultos que perforan la corteza y emprenden la vida libre.

En el esquema 3 de la fig. 219 se muestra cómo la hembra que ha penetrado por el orificio E, ha cavado la galería materna MG y depositado varios huevos, de los cuales H aún no han hecho eclosión, pero en L acaba de nacer la larvita; 3, 4 y 5 son diversos momentos, cada vez más adelantados, en el desarrollo de las larvas; PL es uno de los pasillos larvales y CN, la primera cuna ninfal correspondiente al huevo más antiguo.

Como término medio se puede admitir que el ciclo biológico es de unos 35 días, lo que hace posible en San Rafael, Mendoza, la existencia de 3 y quizás 4 generaciones anuales.<sup>1</sup>

**Procedimientos de lucha**

*Preventivos.* Como se ha comprobado la predilección del 'taladrillo' por los árboles de vida precaria, es necesario, como primera precaución, corregir todos los factores que influyen desfavorablemente en el crecimiento del vegetal (falta de abonaduras, presencia de otras plagas, mala constitución física del suelo, escasez de agua, etc.). Así, en terrenos con humedad suficiente, los árboles pueden contrarrestar el ataque de las hembras del 'taladrillo', con el aflujo de savia a las galerías donde se hallan depositados los huevos (exudaciones gomosas), que a veces impiden el nacimiento de las larvas o las asfixian una vez nacidas.

Se pueden usar sustancias repelentes, como la lechada de cal algo espesa con adición de acarofina, con la que se pintarán los troncos y ramas principales y pulverizarán las demás ramas, aunque por lo general el ataque llega solamente hasta las ramas relativamente gruesas. Se recomienda también embadurnar con alquitrán (5 partes) y alcohol de quemar (1 parte).

*Destructivos.* Cortar y quemar todas las ramas atacadas; es imprescindible destruirlas por el fuego, porque de lo contrario el desarrollo del insecto prosigue aún en la rama podada y, de ahí, que los depósitos de leña que suelen hacerse en las plantaciones frutales, resultan verdaderos focos de infección.

<sup>1</sup> Transcripción, algo modificada, de la Circular N° 323 del Ministerio de Agricultura de la Nación, pp. 16-20, 1924.

**Eccoptogaster assimilis** Бон.(Sin.: *Scolytus assimilis* (Bon.))

Este 'taladrillo' es muy parecido al anterior, con el cual suele confundirse porque los dos *Eccoptogaster* son de difícil diferenciación a simple vista; pero el *assimilis* se halla mucho menos difundido que el *rugulosus*, hallándose en la Provincia de Buenos Aires. La biología y daños que ocasiona esta especie son iguales a los de la anterior; así como también los tratamientos indicados para la especie congénere.

**División Lamellicornios**

Este grupo de los Lamellicornios se caracteriza por presentar sus representantes: los tarsos pentámeros, el par anterior algunas veces ausente; las patas más bien largas, y por ser las larvas carnosas, curvadas y con patas bien desarrolladas.

Dentro del grupo de los Lamellicornios sólo nos interesa la familia de los Dinástidos, que pertenece a la superfamilia de los Escarabeoideos.

**Superfamilia ESCARABEOIDEOS**

Hasta hace muy poco tiempo se reunía a las especies de esta superfamilia en la familia de los Escarabidos, que se dividía en dos grupos: el primero, Coprofagitos (*Coprophagites*), reunía las especies sin interés para nuestro estudio por ser de régimen coprófago, son los vulgarmente llamados 'escarabajos estercoleros' o 'peloteros', porque empujan con la cabeza pelotas de estiércol por ellos amasadas y en cuyo interior se hallan los huevos; hoy en día los Coprofagitos se han desmembrado en tres familias: Trógidos (*Trogidae*), Escarabidos (*Scarabeidae*) y Afóditos (*Aphodidae*). El segundo grupo, Melolontitos (*Melolonthites*), agrupaba las especies dañinas a la agricultura, que como carácter común tienen las masas de las antenas glabras, lucientes o cubiertas de pelillos muy espaciados y en las cuales el último segmento, denominado 'clava', está formado por varios filamentos que pue-

den extenderse como las varillas de un abanico. Los Melolontitos agrupaban varias subfamilias, de las cuales la más importante era la de los Dinástinos (*Dynastinae*), que en la actualidad ha sido elevada a la categoría de familia, Dinástidos, y que estudiaremos a continuación.

**Familia DINÁSTIDOS**

Esta familia se caracteriza porque, frecuentemente, los machos tienen un cuerno en la cabeza que engrana con otros apéndices en el protórax, recordando la forma de un candado, y por sus mandíbulas dilatadas lateralmente y visibles de cada lado del epistoma o clipeo; además, son propias de esta familia las larvas escarabeiformes ó melolontoides (que constituyen los 'gusanos blancos', tan comunes en la tierra), larvas geófaegas cuya descripción ya se ha hecho (pág. 117); en el abdomen de estas larvas se nota marcadamente la coloración del suelo donde habitan. A continuación veremos las cuatro especies de 'gusanos blancos' que nos interesan.

**Diloboderus abderus** (STURM)**Generalidades**

Esta especie, llamada comúnmente 'torito' o 'bicho candado' por la forma de los apéndices de la cabeza y el protórax del macho, es muy conocida por los agricultores por los perjuicios que causa a los cultivos en general y sobre todo a los de cereales (especialmente trigo). Su difusión es muy grande, más o menos desde el sur de Buenos Aires hasta Misiones, pero abundando, sobre todo, en los suelos con raíces tiernas, de las cuales se alimentan<sup>1</sup>.

**Descripción y biología**

El *Diloboderus abderus* es de color más mate que los otros 'gusanos blancos', a los cuales se parece mucho, pero es de mayor tamaño y el más importante. (Fig. 220).

<sup>1</sup> En 350 m<sup>2</sup> de tierra removida se juntaron 17 kg. de gusanos.

La biología de este coleóptero no es del todo conocida. El desarrollo subterráneo parece durar de dos a tres años, pero aún no está completamente aclarado este punto. Los adultos abundan desde noviembre hasta febrero, época en la que se les encuentra, a veces, reunidos en grandes mangas. Suelen verse muchos insectos muertos (hembras) en las playas del sur (Quequén, Miramar, etc.), adonde son arrastrados desde las cercanías por los vientos. Los machos no vuelan porque no pueden

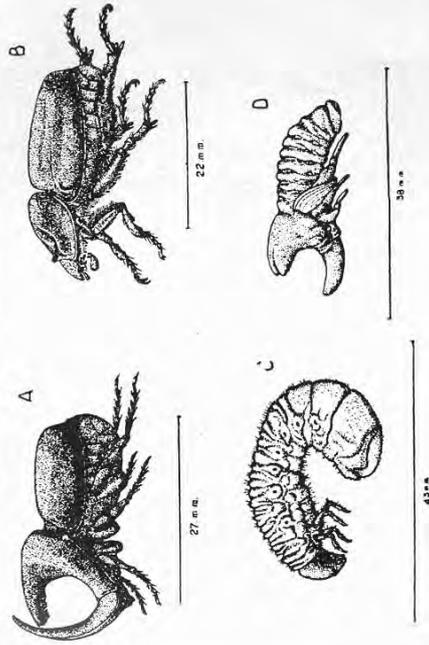


Fig. 220. — *Diloboderus abderus*. A, macho; B, hembra; C, larva; D, ninfa. (De LIZER Y TRELLES).

separar los élitros, ya que están soldados por la denominada 'sutura medial'.

Después del acoplamiento, efectuado en galerías subterráneas hechas por la hembra, ésta sale de allí a los pocos días y vuela buscando un sitio adecuado para poner los huevos. Es interesante mencionar que los machos pelean entre ellos para poder fecundar a la hembra, y el que resulta vencedor en esa lucha es el que penetra en la galería e interviene en la cópula; poco después el macho muere. Las hembras depositan los huevos (casi 100) en la base de las plantas, y a una profundidad de 5 a 15 cm., para lo cual se entierran previamente. "Los huevos son blancos, ovalados y de 2 mm. de diámetro aproximadamente. Las larvas nacen después de los 15 a 40 días de la puesta y empiezan a roer las raicillas de los pastos y vegetales que se encuentran a su alcance.

pero todavía no ocasionan grandes destrozos por ser aquéllas tan pequeñas. A fines de verano se hunden en el suelo hasta 30 y 40 cm. y allí quedan aletargadas durante todo el invierno. Con la llegada de la primavera, los 'gusanos blancos' (Fig. 220, C) vuelven a las raíces de las plantas, sobre todo de las gramíneas (pastos), donde se alimentan todo el verano, causando serios perjuicios, pero solamente de noche porque huyen del calor del sol. Se hunden de nuevo con la llegada del invierno y vuelven a las raíces de los pastos en la primavera del tercer año de vida. Completan su crecimiento en diciembre o enero, cuando el 'gusano blanco' que ha ido sufriendo un cambio de color hacia el amarillento, prepara un capullo ovalado en el cual se transforma en ninfa de podotecas y pterotecas salientes y ya de color amarillo caoba; dura en este estado alrededor de 60 días. A fines del verano, la ninfa se transforma en adulto (el color ha seguido su progresión hasta hacerse negro en este estado), el cual no abandona su cámara subterránea hasta la llegada de la próxima primavera para intervenir en la reproducción.

En su estado natural, los 'gusanos blancos' se alimentan de las raíces de los pastos, pero cuando se cultivan los campos infectados por primera vez, los gusanos se ven obligados a invadir las raíces de los nuevos cultivos. Así es que atacan una gran variedad de plantas, pero tienen predilección por las gramíneas cultivadas, por la papa, remolacha y otras hortalizas.<sup>1</sup> Los daños son mayores en las épocas de sequía, atribuyéndose a que emigran de las zonas asoladas por ella, un gran número de aves insectívoras. En el estado adulto no causan daños.

### Procedimientos de lucha

"No hay procedimiento eficaz que permita destruir las larvas sin perjudicar los cultivos, pero es posible adoptar los siguientes tratamientos preventivos para la protección de los nuevos cultivos.

La rotación de los cultivos: se siembra en el campo invadido, otra planta, pero no hortaliza muy atacada o gramínea.

Araduras cruzadas después de levantada la cosecha (princi-

<sup>1</sup> El texto entrecuadrado ha sido transcrito, con algunas modificaciones, de la publicación del Ministerio de Agricultura de la Nación: *Principales insectos y enfermedades que perjudican el cultivo de la papa*, por E. E. BLANCHARD (op. cit.).

### Descripción (ambas especies)

El adulto del *D. gagates* tiene el cuerpo macizo, de color negro brillante; con los élitros punteados y con unas estrías longitudinales gruesas levantadas; tiene de 12 a 14 mm. de largo.

El adulto del *E. humilis* es más pequeño, tiene alrededor de 10 mm. y es más angosto; de color negro, también brillante o lustroso; élitros con puntuación grosera, rugosos y con puntitos en los espacios que median entre las estrías o costillas.

Según observaciones realizadas por el ingeniero TOMÁS MARINI, el ciclo biológico de estas dos especies tendría una duración de 70 días.

### Procedimientos de lucha

Se aconsejan los mismos que se aplican contra el *Diloboderus*.



Fig. 221. - Adulto de *Dyscinetus gagates*. (Foto KÖHLER).

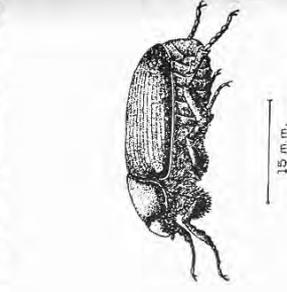


Fig. 222. - Adulto de *Ligyris burmeisteri*. (De LIZER Y TRELLES).

### Ligyris burmeisteri STEINH.

Es una especie bastante semejante a las dos anteriores, pero hasta ahora poco conocida. Las larvas y los adultos atacan las raíces de varias especies vegetales, dañando el cuello de ellas. Este 'ligiro' ha sido observado frecuentemente en girasol.

### Procedimientos de lucha

Igual a los empleados contra el 'bicho candado'.

píos de abril), seguidas por la rastra de discos. Las araduras ponen las larvas en descubierto y son devoradas en gran número por los pájaros insectívoros, tales como urracas, tordos, teros, horneros, etc., los cuales deben ser protegidos por los agricultores proporcionándoles abrigos en invierno, etc.

Las araduras siempre deben realizarse antes del invierno, porque con la llegada del tiempo frío los gusanos se hunden a mucha profundidad y por consiguiente escapan a la acción destructora de esa operación.

Si los 'gusanos blancos' aparecen en manchones, éstos se aíslan del resto de la plantación y se ara la superficie dos veces con intervalo de dos meses."

Se recomienda también no sembrar cereales en los campos de pastoreo, pues en éstos generalmente abundan las larvas que se propagan por medio de las gramíneas silvestres; se aconseja hacerlo sólo después de dos años de cultivos resistentes o de barbecho.

### Dyscinetus gagates (BURM.) y Euetheola humilis (BURM.)

Los adultos de estas dos especies roen la base de los tallos de plantas de trigo, cebada y, tal vez, de otros cereales, aislándolas del sistema radicular y causando su pérdida. Removiendo la tierra, se les encuentra alrededor de las plantas, a una profundidad que oscila entre 1 y 20 cm.

Sus larvas causan los mismos estragos en la parte radicular de los cultivos tiernos que las del *D. abderis*.

Pero estos insectos están mucho menos difundidos que el 'bicho candado', pues el *D. gagates* ha sido hallado en Buenos Aires y el *E. humilis*, también llamado *Ligyris humilis*, en la misma gran zona del *Diloboderus*, pero, en mucho menor número que éste.

Según recientes observaciones del entomólogo J. M. BOSQ, la primera de estas especies, *D. gagates*, puede también causar daños en plantaciones forestales. Ha sido señalada en plantas jóvenes de eucaliptos y cipreses, a las que perjudicaba el cuello de la raíz; y en arbolitos recién nacidos les comía, bajo tierra, la corteza y la raíz principal.

triturar, ya que en muchas de ellas son absolutamente inofensivas, como es el caso de la abeja doméstica. El tipo de aparato bucal lamador sólo lo poseen los himenópteros en el estado adulto; las larvas son casi en su totalidad masticadoras.

Las hembras llevan en la extremidad del abdomen, ya un taladro que sirve de ovíscapto, ya un aguijón ponzoso retráctil. Además, el abdomen puede ser de un ancho único, continuándose sin interrupción con el tórax (abdomen sésil o sentado), o puede estar unido con el tórax por un pedúnculo más o menos largo y notable, en oportunidades varias veces el largo del mismo abdomen (abdomen pedunculado). Estos caracteres tienen gran importancia en la clasificación de los himenópteros.

### Reproducción

Suele ser sexual, pero hay excepciones, como en la familia de los Tentreónidos (ej.: 'babosita del peral'), con reproducción partenogenética telitóquica, o en algunos organismos benéficos como el *Aphelinus mali* y la *Prospaltella berlesii*. En las abejas se presenta el caso de partenogénesis arrenotóquica.

### Metamorfosis

Los himenópteros son holometábolos; tienen entonces una ninfa inmóvil que no se alimenta y en la que se producen los fenómenos de histólisis e histogénesis característicos de ese estado. Hay ninfas desnudas y otras que se protegen con un capullo que las larvas tejen.

Existen dos tipos de larvas: unas con patas, que suelen ser las dañinas, pues son fitófagas; y otras ápodas, que viven como parásitas de otros insectos. Las primeras son del tipo eruciforme y se les llama también 'falsas orugas'; todas son blancas y alargadas.

### Clasificación

Existen divergencias con respecto a la división de los himenópteros en dos subórdenes, pues algunos autores la hacen sobre la base de la presencia de taladro o aguijón, y otros, en cambio, tienen en cuenta la forma de unión del tórax con el abdomen. Cualquiera de las dos es buena; nosotros seguiremos la segunda.

El suborden de los Chalcidogastros agrupa a los himenópteros de abdomen sésil o sentado; el de los Clistogastros, los que

## Orden HIMENOPTEROS

### Generalidades

Aún sin ser el más importante de los Ordenes, el de los Himenópteros debe ser incluido entre los que merecen especial atención en Zoología Agrícola, porque no sólo cuenta con especies dañinas, sino también, con otras sumamente útiles (especialmente dentro de los microhimenópteros) por ser parásitas de insectos perjudiciales; siendo por consiguiente este grupo, el que más elementos aporta a la lucha biológica contra las plagas. Entre las numerosas especies benéficas, tres tienen especial importancia para el país, ellas son: *Prospaltella aurantii*, *Prospaltella berlesii* y *Aphelinus mali*.

### Morfología externa

Los himenópteros, como su nombre lo indica (del gr.: *hymen*, membrana; *pteron*, ala), se caracterizan por tener cuatro alas membranosas, con variaciones de detalle, células y algunas pocas nervaduras, que constituyen buenos caracteres para la determinación de géneros y especies. Las alas de un mismo lado están unidas por una hilera de pelos encorvados, funcionando el conjunto como si fuera un sólo par de alas. Algunas especies de este Orden son ápteras.

El aparato bucal, como ya se dijo al tratar la parte general de los insectos, representa el puente de unión entre los masticadores, ya que tienen mandíbulas que les pueden servir para triturar, y los chupadores, pues poseen piezas destinadas a lamer o absorber los líquidos. Sin embargo, conviene recordar que no en todas las especies de himenópteros, las mandíbulas sirven para



Las especies parasitadas por este insecto son: peral, en primer lugar, y luego cerezo, guindo, ciruelo, manzano y también ha sido hallado en duraznero; pero solamente se alimenta de las hojas de estos frutales.

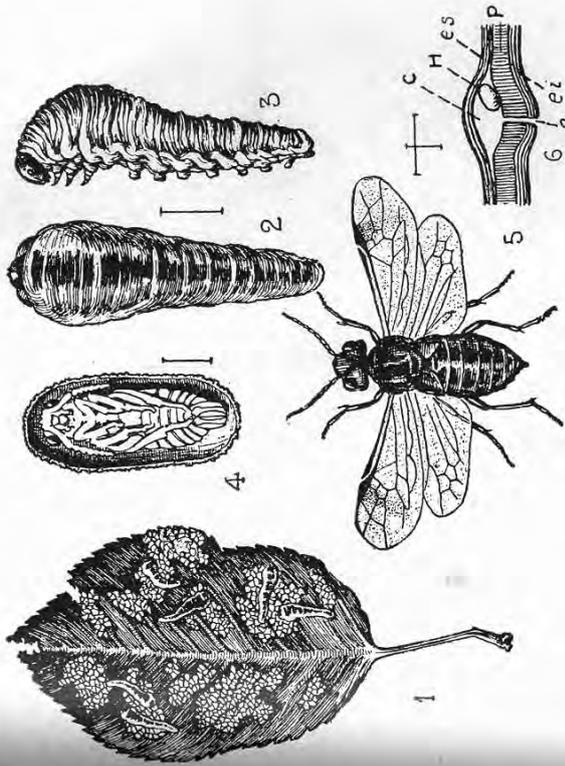


Fig. 223. — *Eriocampoides limacina*. 1, larvas sobre una hoja; 2 y 3, larva vista de dorso y de perfil; 4, ninfa dentro de la camarita formada por ella en el suelo; 5, hembra adulta; 6, esquema representando un huevo (H) depositado por la hembra en una celdilla (c), entre el parénquima (p) de la hoja y la epidermis superior (es); ei, epidermis inferior de la hoja; o, orificio que la hembra hizo con su taladro. (De LAHILLE).

**Descripción y biología**

El adulto es un insecto pequeño (Fig. 223, 5), como todos los tentredínidos, de 5 a 6 mm., de color negro lustroso, con tibias un poco amarillentas y con alas transparentes e iridescentes, presentando las anteriores una faja ahumada transversal más o menos acentuada. Las alas tienen un número de nervaduras mayor que en el resto de los himenópteros y su envergadura es de 11 a 12 milímetros. No se conoce el macho en esta especie.

La hembra aparece en noviembre o diciembre, según la tem-

peratura y con la intervención del taladro u ovipositor hace una incisión en el envés de la hoja, en su nervadura central, entrando el huevo en dicha hendidura.

El huevo es ovalado, algo achatado de un lado y de color blanco mate. Al cabo de 5 a 8 días, según la temperatura, nacen las larvitas y rompen la epidermis de la cara superior de las hojas para salir al exterior. Tienen entonces de 1 a 2 mm. de largo y comienzan a alimentarse del parénquima de la hoja, royéndola

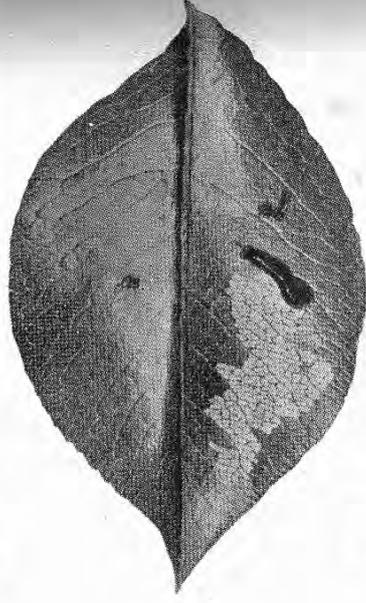


Fig. 224. — Larva de *Eriocampoides limacina*, alimentándose en una hoja de peral. (De MASON).

con su aparato bucal masticador. Están provistas de 3 pares de patas verdaderas (torácicas) y de 8 pares de patas falsas o espúreas (abdominales) con ventosas, que también les sirven para la locomoción (3). Este tipo de larva —cruciforme— va fué men- cionado al tratar el estado larval de los insectos. Son inconfun- dibles por su color verde oscuro, lustroso y brillante y por ese aspecto grasoso, de verdadera limaza (2), que las asemeja a las 'babosas', especialmente porque cuando se las observa en las ho- jas no se les distingue ningún apéndice. Son ensanchadas en los primeros segmentos abdominales.

La larva llega a concluir su desarrollo después de 4 mudas o écdisis, que cumple en el término de 21 a 25 días, más o menos, con un tamaño de 10 a 12 mm.

Cuando la larva termina el crecimiento, se deja caer al suelo, se entierra a una profundidad de 2 a 4,5 cm., y presionando la tierra a su alrededor la humedece con la babosidad que segrega,

de tal modo, que al secarse le proporciona una especie de capullo más o menos impermeable al agua. En esa camarita (4) se transforma en ninfa y transcurre en ese estado un cierto tiempo. Hasta hace muy poco se creía que el estado ninfal duraba casi un año (desde mediados de diciembre o principios de enero hasta el próximo noviembre), en este caso la 'babosita del peral' tendría solamente una generación anual. Pero recientemente se ha comprobado en el país la existencia de varias generaciones que tendrían efecto en los meses más cálidos y con un período ninfal más corto, excepto en la última que transcurre el invierno en ese estado. Una prueba de esto es la existencia, durante los meses de febrero y marzo, de larvas pequeñas sobre las hojas.

Una vez concluido el período ninfal, hace su aparición el adulto.

#### **Daños**

Son ocasionados por la alimentación de la larva, que roe el parénquima de la cara superior de las hojas, respetando las nervaduras en forma tal, que aquellas toman un aspecto de tul que se vuelve de color leonado y se enrosca bajo la acción del sol (Fig. 224). Pueden encontrarse desde una hasta 10 ó 20 larvas en una sola hoja, y aún más en ataques intensos, las que pueden provocar una gran disminución de la síntesis clorofiliana, que no se efectúa en las zonas afectadas.

#### **Procedimientos de lucha**

Se infiere del conocimiento del ciclo biológico de este insecto, que sólo se le puede combatir eficazmente en sus estados de larva y ninfa. En efecto, ya hemos visto que los huevos son imposibles de destruir por su eficaz protección, y en cuanto a los adultos, éstos no se dejan atraer por medio de los cebos.

Para la destrucción del estado ninfal, en cualquier época de la ninfosis, basta con remover el suelo hasta una profundidad de 10 a 15 cm., operación que resulta económica, desde que se trata de la remoción de una pequeña capa, a diferencia de la que debía efectuarse para la destrucción del 'trips del peral' (30 cm.). Luego se pasa el rodillo para romper las camaritas ninfales llevadas a la superficie. No es necesaria la extirpación de las malezas como para los 'trips', porque este insecto parasita solamente los frutales mencionados.

La destrucción de las larvas también es fácil de llevar a cabo, bastando en todo caso espolvorearlas con un polvo muy fino, como azufre, cal apagada y aún ceniza, los que terminan con las larvas al provocarles el desecamiento de la exudación pegajosa que las protege. Pero los métodos racionales de combate consisten en pulverizaciones de sustancias venenosas, generalmente a base de arseniados de plomo o calcio, que sirven también para la destrucción de las larvas de lepidópteros, aunque en este caso es necesaria mayor concentración del veneno<sup>1</sup>. Sin embargo, antes del nacimiento de las larvas y orugas, bastan 100 gramos de arseniato de plomo en 100 litros de agua<sup>2</sup>, pero más adelante, para combatir a ambas, se hacen necesarios 200 gr.; puede usarse sin inconvenientes el arseniato de calcio. Una buena medida que se tomará cuando se usan los arsenicales en suspensión en agua (lo que es conveniente para obtener una buena difusión y permitir que se adhieran bien al vegetal al evaporarse el agua), es el agregado de un adherente, que puede ser la caseína en proporción de 1/4 %; se hace imprescindible el agregado, cuando la pulverización es preventiva (antes del nacimiento de las larvas). La caseína se coloca en un recipiente con agua suficiente, se bate bien, se cuela y se agrega al arseniato en la proporción indicada.

Además, cualquier insecticida de contacto es eficaz, ya que las larvas están completamente desprovistas de protección. Se obtienen muy buenos resultados empleando el sulfato de nicotina (con. 40 %) al 1 a 2 0/00 y si se le agrega el 1 % de jabón potásico los resultados son todavía mejores.

Otro insecticida que ha sido ensayado con excelentes resultados es la rotenona; usando 2,5 a 3 gr. de extracto (16 % de principio activo) en 15 litros de agua, en menos de dos horas se observan los efectos letales. El primero en emplear la rotenona en el país contra la 'babosita del peral' fué el ingeniero LIZER Y TRELLES en el año 1937.

<sup>1</sup> Esto se debe, sobre todo, a la distinta manera de comer los tejidos foliares; así, mientras la 'babosita del peral' come superficialmente la hoja, (sólo el parénquima de una de las caras), las orugas se alimentan de todo el espesor de aquélla, dejando verdaderas escotaduras en sus bordes. Es así comprensible que a igual cantidad de tejidos vegetales ingeridos, absorban menor cantidad de veneno las orugas que la 'babosita del peral'.

<sup>2</sup> Las orugas, como por ejemplo la del 'bicho del cesto', se alimentan de las hojas en la misma forma que la 'babosita del peral', desde que nacen hasta la segunda muda.

Ultimamente se ha comprobado que el DDT actúa también eficazmente contra la 'babosita del peral'.

### Suborden Clistogastros

#### División Terebrantes

#### Superfamilia ICHNEUMONOIDEOS<sup>1</sup>

##### Familia ICHNEUMONIDOS

Los ichneumónidos son, en su gran mayoría, parásitos de insectos perjudiciales a la agricultura. Tienen aparato bucal bien desarrollado, patas largas y finas, alas generalmente grandes y casi siempre presentes; abdomen largo y fino, cilíndrico o comprimido lateralmente. Las larvas pueden atacar a sus huéspedes exteriormente (ectoparásitos), criarse en su interior o perforarlos hacia adentro (endoparásitos); el ataque a los huéspedes lo llevan a cabo durante los estados larval y ninfal de éstos. Parasitan generalmente larvas y ninfas de lepidópteros, himenópteros, coleópteros y dípteros.

A continuación, enumeramos algunos de los representantes benéficos de esta familia con sus respectivos huéspedes:

PARÁSITO	HUÉSPEDE
<i>Calliophildes argentinus</i> BLNCHD.	<i>Grapholitha molesta</i> (BUSCK)
<i>Glypta rufiscutellaris</i> CRESSON	" "
<i>Cremastus flaviventris</i> L. C.	" "
<i>Cremastus rubeo</i> L. C.	" "
<i>Parapechthis basani</i> BLNCHD.	<i>Alabama argillacea</i> (HBN.)

##### Familia BRACONIDOS

Los representantes de esta familia son, como los de la anterior, casi todos entomófagos útiles. Son insectos pequeños; algunas hembras tienen el ovipositor casi tan largo como el cuerpo; poseen alas finas y abdomen sésil o peciolado. Las larvas son

<sup>1</sup> Este punto ha sido traducido del libro *College Entomology*, de E. O. ESSIG, con algunas modificaciones y agregados. (R. H. Q.).

como las de los ichneumónidos. Seguidamente enumeramos algunos braconidos útiles y sus respectivos huéspedes:

PARÁSITO	HUÉSPEDE
<i>Ephedrus</i> sp.	<i>Anuraphis persicae-niger</i> (SMITH)
<i>Lysiphlebus</i> sp.	<i>Toxoptera aurantii</i> (BOYER)
"	<i>Aphis gossypii</i> GLOV.
<i>Aphidius platensis</i> BTHS.	<i>Schizaphis graminum</i> (ROND.)
<i>Macrocentrus ancilivorus</i> (ROHW.)	<i>Grapholitha molesta</i> (BUSCK)
<i>Iphiaulax huergoi</i> BTHS.	<i>Stenodontes spinibarbis</i> (L.)
<i>Ipobracon oecitcola</i> BTHS.	<i>Oiketicus kirbyi</i> GUILD.
<i>Microbracon lizerianum</i> BLNCHD.	" "
<i>Ipobracon tucumanus</i> BTHS.	<i>Diatraea saccharalis</i> (F.)

#### Superfamilia CALCIDOIDEOS

##### Familia AFELINIDOS

Es ésta una familia muy extensa y cosmopolita, pero escasamente conocida. Reúne especies importantes por intervenir más o menos eficazmente en la lucha biológica contra las plagas, sobresaliendo en el país, las siguientes: *Prospaltella berleseii*, *Prospaltella aurantii* y *Aphelinus mali*, de acción destacada en la lucha contra la 'cochinilla blanca del duraznero' las dos primeras y contra el 'pulgón lanigero', la tercera. Algunos caracteres de esta familia, son: antenas de 8 segmentos, tarsos con 4 a 5 artículos, alas usualmente angostas y con nervaduras reducidas a las marginal y estigmal.

##### *Prospaltella berleseii* How.

#### Generalidades

Se cree que sea originaria del Japón y de la China, de donde habría sido importada a Italia. La primera introducción de importancia en el país de este eulófido se efectuó en abril de 1915, a consecuencia de las gestiones de la Comisión Nacional pro difusión de la *P. berleseii*, que hizo traer de Italia unas 30.000 esta-

cas de morera atacadas por el *Pseudaulacaspis pentagona* y prospaltizadas. Estas estacas se repartieron entre 45 fruticultores de la Provincia de Buenos Aires y el Delta.

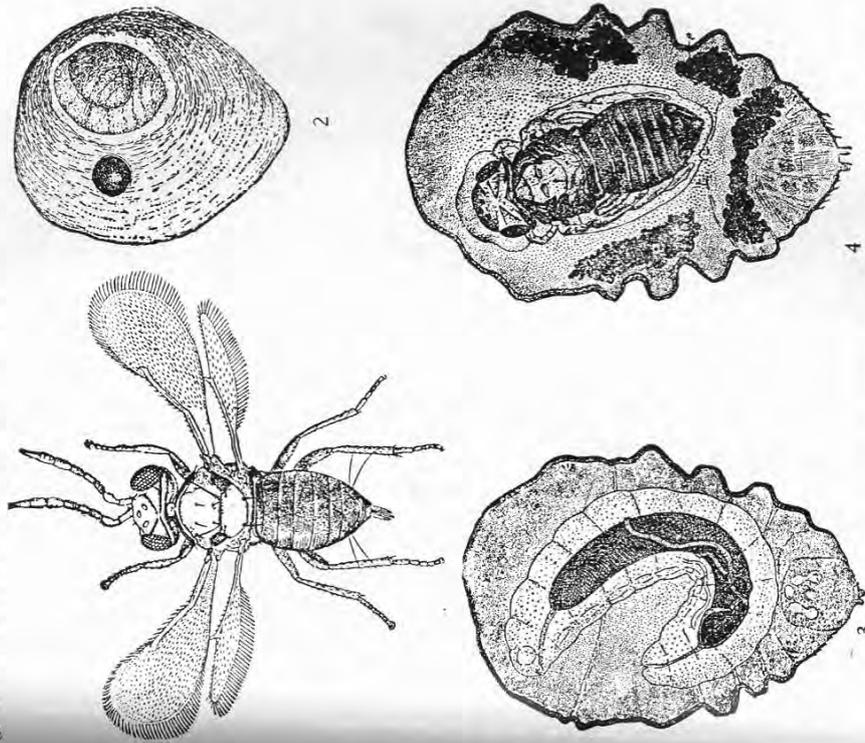


Fig. 225. — *Prospaltella berlessei*. 1, adulto; 2, escudo de *Pseudaulacaspis pentagona* perforado; 3, hembra de *P. pentagona* con larva de *P. berlessei*; 4, *id.* con ninfa de *P. berlessei*. (De BERLESE).

Además, la Comisión Nacional en sus dos años de vida, se ocupó de la difusión de este endófito en las zonas frutícolas donde no había llegado por sí mismo, pues no efectuó ninguna investigación biológica, no tenía insectarios, ni contaba en su seno con

personas técnicas especializadas en estudios de la naturaleza de los que tenía entre manos.

Desde hace varios años se ha abandonado por completo la tarea de difusión de este útil insecto; probablemente exista en casi todas las zonas afectadas por la 'cochinilla blanca del di-raznero'.

### Descripción y biología

La *Prospaltella berlessei* tiene apenas de  $3/4$  mm. a 1 mm. de largo y la envergadura alar es de 1,4 mm. al estado adulto, siendo de color oscuro, con el tórax amarillo ferruginoso y alas transparentes, casi incoloras. (Fig. 225, 1). El macho es desconocido siendo entonces de reproducción partenogenética (probablemente telitóquica).

La hembra perfora con el ovipositor el escudo y el tegumento de la cochinilla (2), preferiblemente en la hembra, para depositar un huevo, del cual nacerá una larvita que se alimentará de los órganos del *P. pentagona*, pero sin dañarle la piel. Después de pasar por el estado ninfal (4), la larva se transforma en adulto y abandona el huésped vaciado, por medio de un orificio que practica con sus mandíbulas. Si al observar el folículo de una cochinilla notamos un pequeño agujero circular y al levantar aquél, la hembra que se encuentra debajo presenta el mismo orificio, es prueba de que estaba parasitada; si, en cambio, se ve a la hembra de color rojo vinoso en lugar del característico amarillo anaranjado, hinchada y rígida, es que está parasitada.

Como la prolificidad de esta avispa es mayor que la de la plaga que parasita, puede contribuir muy eficazmente a disminuir los daños de esta última.

### *Prospaltella aurantii* (How.)

La *Prospaltella aurantii* es otra especie muy semejante a la anterior, diferenciándose tan sólo por pequeños detalles; tanto es así que algunos autores consideran este nombre sinónimo de *Prospaltella berlessei*.

Este microhimenóptero difícilmente parasita a otros pulgones, pero en algunos casos de ausencia de pulgón lanígero, ha observado atacando *Brevicoryne brassicae*.

Actualmente el *Aphelinus mali* existe en muchas regiones del país donde se cultiva el manzano, no obstante lo cual, los sectarios oficiales aun siguen recibiendo pedidos del afelino.

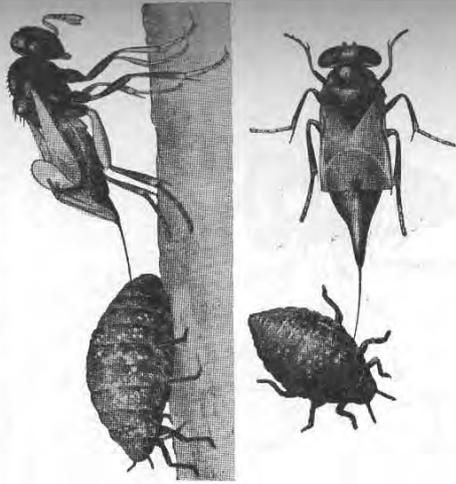


Fig. 227. — Arriba: *Aphelinus mali* en el momento de picar a un pulgón lanígero para depositar un huevo en el interior del cuerpo (vista lateral). Abajo: *Idem*, vista dorsal. (De MARCHAL según BALACHOWSKY).

### Descripción y biología

El *Aphelinus mali* (Fig. 226, c) es un insecto muy pequeño cuyo largo raras veces alcanza a 1,5 mm.; su coloración es negra pero con la parte anterior del abdomen, parte de las antenas, patas, de un color amarillento; en las alas posee una región transversal depilada y al borde de ellas está provisto de espigas cortas que las de la *P. berlessei*; posee cabeza chata y ancha. El parásito endófago del 'pulgón lanígero', pues la hembra adulta deposita el huevo dentro del cuerpo del pulgón, mediante su captó que lleva en la cara ventral del abdomen y el cual, a la vez que sirve de conducto de salida del huevecillo, perfora también el cuerpo de su víctima (Fig. 227). Al poco tiempo nace la larva

### *Aphelinus mali* (HALD.)

#### Generalidades

Este microhimenóptero es parásito específico del 'pulgón lanígero' (*Eriosoma lanigerum*); fué descubierto en el año de 1860 por HALDEMAN y 20 años más tarde estudiado por HOWARD. Es originario de Norte América y ha sido introducido en Sud América por los uruguayos, que lo trajeron de Portugal en 1920; en ese mismo año se remitieron al ingeniero BARCIA TRELLES, de Río Negro, colonias de afelinos que constituyeron el primer envío llegado al país. En el año 1921, el ingeniero LIZER Y TRELLES solicitó de sus colegas uruguayos nuevas colonias, que se estable-

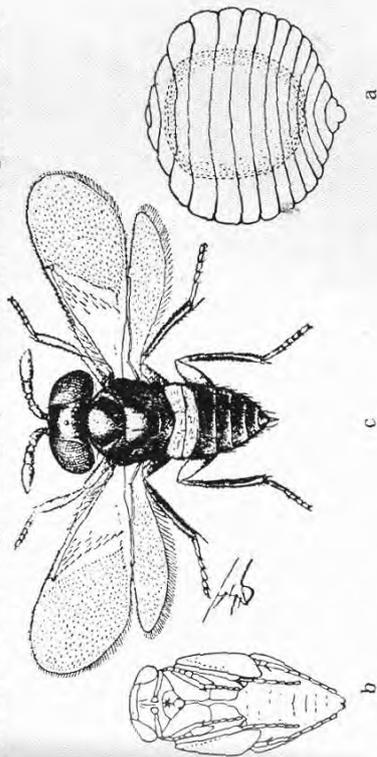


Fig. 226. — *Aphelinus mali*; a, larva; b, ninfa; c, adulto. (De U. S. D. A. según PEALBS).

cieron en el Delta en manzanos aislados con una protección de álamos; al año siguiente se hallaron afelinos a más de 1 km. de distancia de la plantación; de ese foco se inició la difusión en el país. Se efectuó un ensayo para comprobar el efecto que producían en el *Aphelinus* la altitud y el frío; así, se llevaron pulgones afelinizados a Potrerrillos, punto situado a 3000 m. sobre el nivel del mar y que, además, posee inviernos bastante fríos. Las colonias de afelinos resistieron y se adaptaron al ambiente en tal forma, que al año siguiente se los halló parasitando a los pulgones lanígeros de esa región. Fueron llevados luego a lugares de temperatura más elevada, e igualmente resistieron.

que se nutre de los tejidos internos, conjuntivo y muscular, del pulgón, sin atacar el sistema nervioso; el crecimiento, que es bastante rápido, determina el abultamiento paulatino del afídido, al mismo tiempo que éste va perdiendo la lanosidad característica de los insectos sanos, hasta que se torna glabro y la coloración también se oscurece. Siempre dentro del pulgón, la larva se transforma en ninfa y cuando ésta llega al estado adulto, para abandonar el huésped, efectúa con el aparato bucal una perforación circular en la parte posterior dorsal del abdomen del pulgón, del cual quedará solamente el exosqueleto.

El ciclo biológico lo cumple esta avispa en el término de 15 a 18 días; es de reproducción partenogenética telitóquica, pues se desconoce el macho. Puede difundirse en un año sobre una superficie de 3 km. de radio. Tiene potente acción destructiva, al punto de haber llegado a dominar por completo, en algunas zonas, al 'pulgón lanífero'.

### Familia PTEROMALIDOS

Reune como la anterior, unas cuantas especies parásitas en dófgas de enemigos de las plantas. Son de ovipositor largo, de coloración oscura, bronceada o de reflejos metálicos. Antenas acodadas, con un largo escapo y generalmente provistas de 1 a 3 diminutos artículos anillados. De esta familia sólo estudiaremos una especie: *Pteromalus caridei*, parásita del 'perro de los naranjos'.

#### *Pteromalus caridei* BTHS.

Se ha comprobado en las ninfas del 'perro de los naranjos', *Papilio thois thomtiades* (BURM.) (lepidóptero), el ataque de una avispa que, por medio del oviducto, perfora la corteza de las crisálidas y deposita un gran número de huevos en el interior, los que darán origen aproximadamente a 80 ó 100 formas adultas por cada crisálida, dejándola reducida, al abandonarla, a la envoltura con algunos detritus en su interior. No se ha determinado aún si este parásito ataca al huésped en el estado larval o en el ninfal; en la mayor parte de los casos ha sido en las crisálidas donde se le ha encontrado, pero es posible que lo ataque en los dos estados. La hembra del *Pteromalus caridei* es negra,

de unos 3 mm. de largo; el macho es de color verde vivo y tiene un milímetro menos.

Este microhimenóptero, que es parásito específico del 'perro de los naranjos', reduce en mucho los daños causados por la plaga que, de otro modo, sería muy peligrosa por su voracidad y gran prolificidad.

Muchísimos otros microhimenópteros pertenecientes a las dos familias anteriores y a otras más constituyen elementos útiles en la lucha biológica. Varios de ellos son utilizados ya por el hombre, mientras que otros desarrollan por sí solos su acción benéfica. Algunos pocos ejemplos de los que en el país se conocen, son los siguientes:

#### PARÁSITO

#### HUÉSPED

*Psychodomyia australis* BLNCHD.

*Oiketicus kirbyi* GUILD.

*Aphycus flavidulus* var. *caridei* BTHS.

*Pulexinaria flavescens* BTHS.

*Aspidiophagus citrinus* (CRAW.)

*Aspidiotus hederæ* (VAL.)

*Mytilococcus beckii* (NEWM.)

*Chrysomphalus* spp.

*Anastrepha fraterculus* (WILLD.)

*Cecropastes grandis* HEMP.

*Aleurothrixus floccosus* (MAX.)

*Cerapteroceris bonariensis* BTHS.

*Eucoila pelleranoi* BTHS.

*Tetrastichus ceroplastidis* BTHS.

*Cales noacki* How.

### División ACULEADOS

Superfamilia FORMICOIDEOS

#### Familia FORMICIDOS

Los formícidos u hormigas son himenópteros bastante conocidos en general, y sobre todo los dañinos a la agricultura, pues los hay cuyo estudio no interesa a la Zoología Agrícola.

Esta familia se caracteriza porque sus especies son polimorfas, es decir, tienen una forma estéril (obreras), sin sutura torácica o muy reducida y áptera, y formas fértiles (machos y hembras) aladas, con las suturas torácicas presentes y con las alas no plegadas en reposo. El primero o los dos primeros segmentos

el abdomen están modificados, formando un pedúnculo de uno o dos artículos, según las subfamilias.

#### Adaptación

Primitivamente, las hormigas vivían sobre la superficie del suelo y muchas especies, por procesos de adaptación, se acostumbraron a vivir bajo tierra. En algunos lugares aún siguen habitando sobre la superficie de los suelos con calor desértico (hormigas desérticas); en otros, diversas condiciones del medio, como la humedad excesiva de aquéllos, las inundaciones periódicas, etc., motivaron su adaptación a vivir en el interior de los árboles (hormigas arborícolas). Otras hormigas se hicieron 'cartoneras', así llamadas porque viven en nidos fabricados con sustancias que al secarse adquieren la consistencia del cartón. Las hormigas, pues, se han adaptado a las condiciones del ambiente, pero siempre en el sentido de buscar calor y sequedad, pues son insectos termoxerófilos.

#### Régimenes alimentarios

El régimen alimentario también se ha especializado, a partir del omnivorismo absoluto en los tiempos prehistóricos, hasta alcanzar los distintos regímenes que a continuación se enumeran:

*Hormigas carnívoras.* En ciertas regiones las invasiones de estas hormigas pueden llegar a atacar al hombre<sup>1</sup>.

*Hormigas fungívoras o micetófilas.* Son las que se alimentan de hongos; también se les llama 'hormigas agricultoras' porque en el interior de los hormigueros cultivan hongos que les sirven de alimento; y 'podadoras', porque podan las hojas y ramitas secas para preparar el substrato, en el que se desarrollan los hongos. Las pertenecientes a este régimen son las que revisten mayor interés (Subfamilia Mirmicinas).

*Hormigas melívoras.* Se alimentan de sustancias melosas agregadas por ciertos insectos (pulgones, cochinillas, aleiródidos, etc.) y nos interesan indirectamente.

*Hormigas granívoras.* Son las que llevan los granos de cereales a los nidos y pueden hacer mermar la semilla guardada en los graneros.

<sup>1</sup> La hormiga 'corrección' del Paraguay, ataca a los animales de tamaño pequeño y en ciertas oportunidades a los niños de reducida edad.

#### Clasificación

La familia de los Formicidos se divide en las cinco subfamilias que se han citado en el cuadro sinóptico de la clasificación de los himenópteros. La única realmente importante es la subfamilia de las Mirmicinas, a la que pertenecen todas las especies directamente dañinas a la vegetación. En grado de importancia sigue la subfamilia de las Dolicoderinas. Las restantes carecen de interés para nuestro estudio.

#### Subfamilia Mirmicinas

#### Generalidades

Estas hormigas se diferencian de las demás por algunos caracteres morfológicos, de los cuales los más notables son:

a) Los dos primeros segmentos del abdomen, muy modificados, forman un pedúnculo de dos artículos, mientras que las otras subfamilias tienen solamente un artículo; b) estas últimas tienen las ninfas encapulladas, mientras que las ninfas de las mirmicinas son desnudas; c) el orificio cloacal tiene forma de hendidura transversal; d) como son hormigas micetófilas o fungívoras, llevan una invaginación bucal, constituida por un divertículo en la base de la boca, que le sirve a la hembra para llevar un trozo de micelio de hongo, el cual al proliferar, sirve de alimento a una nueva colonia; e) tienen ojos bien desarrollados.

Además poseen, aunque no con carácter exclusivo de esta subfamilia, el espolón tibial, que hace las veces de cepillo, pues con él se limpian las antenas y patas traseras. El divertículo, reservorio o 'buche' mencionado en el párrafo anterior, es también llamado 'estómago social' por pertenecer a la comunidad, a diferencia del 'estómago individual' que recibe los alimentos destinados a la nutrición del animal y, por consiguiente, es propio de cada individuo.

#### Castas

En los formicidos existe un socialismo perfecto en cuanto a la división de trabajo se refiere. En el hormiguero, al igual que en la colmena, existe un polimorfismo marcado, como consecuen-

ta de la adaptación de las hormigas a distintas tareas y funciones. Las castas principales son las siguientes:

1. La *hembra*, madre o generadora de la colonia (forma sexuada femenina), que después de fecundada lleva el nombre de *reina*. Se distingue por su mayor tamaño y por su cabeza grande. Pone los huevos que darán lugar a las larvas.

2. El *macho* (forma sexuada masculina), cuya función es la de fecundar a la hembra para morir poco después del acto de la cópula. Posee alas permanentes.

3. Las *obreras* (formas neutras o estériles), que no pueden dejar descendencia, pero que se ocupan en todas las tareas inherentes a la vida del hormiguero. Las obreras se dividen en grupos que tienen cada uno una función distinta; así, las más grandes, provistas de desarrolladas mandíbulas, trabajan en el exterior como podadoras de los vegetales o acarreado el material al hormiguero, y las más chicas, de color más claro, son domésticas, pues no salen de los nidos y cuidan de la reina, de las larvas y de los cultivos de hongos; a las que se encargan de esta última tarea se las llama 'micetófilas' o 'tusadoras'. Hay también 'soldados' que actúan como defensores de la colonia. Las obreras son ápteras.

#### Nidos

La fundación de los nidos no se cumple en la misma forma para todas las hormigas, pues si bien para la subfamilia de las Mirmicinas es de tipo independiente, para otros formicidos se cumple en forma dependiente.

a) *Independiente* es la fundación capaz de ser efectuada por la hembra sola. El proceso es el siguiente: llegada la primavera, en un hormiguero cualquiera aparecen los machos y hembras que lo abandonan para efectuar el vuelo nupcial. Los machos mueren luego y la hembra que ha sido fecundada vuelve a tierra, pierde las alas y cava una galería en el suelo (cámara inicial del nuevo nido), en la que coloca el trozo de micelio que llevaba en la invaginación bucal y del que se había provisto antes de abandonar el hormiguero. Los excrementos de la misma hembra sirven de substrato para que el micelio proliferare.

Al poco tiempo (más o menos 4 días), la hembra pone los primeros huevos, de los cuales algunos le servirán de alimento. De los otros nacen las primeras larvitas de las colonias, que ya

tienen alimento a su alcance, pues el hongo ha proliferado; mientras tanto la hembra sigue depositando más y más huevos. Cuando las primeras larvas se transforman en adultos (obreras), continúan las galerías para dejar así establecido el nuevo hormiguero.

b) *Dependiente* es la fundación que no puede ser llevada a cabo por la hembra sola. Entonces la hembra fecundada se introduce en un hormiguero ya establecido, se dirige directamente al sitio donde se encuentra la reina, la decapita y se instala como tal; es lo que se llama el 'pillaje'. La nueva reina empieza a colocar huevos que darán origen a obreras, que irán reemplazando paulatinamente a las obreras de la antigua colonia, o simplemente mata a la reina y hace esclavas a las antiguas obreras. También existe 'pillaje' cuando las obreras de un hormiguero se meten en un nido ajeno y roban las ninfas que llevan al propio, estableciéndose así una casta de esclavas, formada por las obreras nacidas de esas ninfas.

#### Clasificación

En la subfamilia de las Mirmicinas sólo se dará a conocer el lugar ocupado en la sistemática por las especies que más interesan a la Zoología Agrícola <sup>1</sup>:

SUBFAMILIA	SECCION	TRIBU	GENEROS Y ESPECIES
MIRMICINAS	Eumirmicinas ( <i>Eumymmicinae</i> )	<i>Atthini</i> (Con antenas de 11 artejos en la obrera y reina y 13 en el macho. Obreras dimórficas).	<i>Acromyrmex</i> { <i>tundi</i> <i>striatus</i> <i>lobicornis</i>  <i>sexdens</i> <i>vollenweideri</i>
			<i>Atta</i>

*Clave para reconocer las especies incluídas en el cuadro sinóptico, y también algunas variedades:*

- A. Cuatro pares de espinas torácicas dorsales; obreras menores de 10 mm. Género *Acromyrmex*
- I. Bordes de las mandíbulas muy aserrados

<sup>1</sup> Se ha seguido la clasificación del profesor EMERY para las Mirmicinas, publicada en el *Genera Insectorum* de WYSTMANN (1922).

El macho y la hembra de esta especie se diferencian en que la cabeza del primero es pequeña, en cambio la de la segunda es grande. Para depositar el huevo, la hembra se encorva completamente y mediante sus mandíbulas lo coloca en la galería.

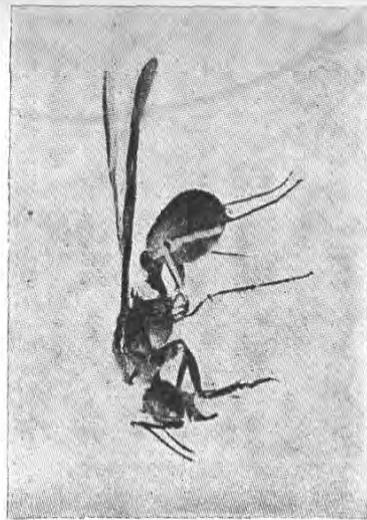


Fig. 228. — Hembra de *Acromyrmex lundii* (aumentada). (De De SANTIS).

La obrera de la 'hormiga negra común' tiene unos 10 mm. de largo y se caracteriza, como ya se ha dicho, por presentar 4 pares de espinas en el dorso del tórax, siendo los 2 primeros y el cuarto grandes y el tercero más pequeño.

El hormiguero de la *A. lundii* carece de terraplén o túmulo.

#### Procedimientos de lucha

“Se destruye con facilidad mediante las inyecciones con sulfuro de carbono. Se reconoce la boca principal del nido por la aglomeración de palitos secos que la rodea. La cantidad de sulfuro de carbono necesaria para la destrucción de los nidos, debe variar-se de acuerdo con la disposición y extensión de los hormigueros. Para los nidos pequeños puede emplearse sulfuro a razón de 1/4 a 1/2 litro, pero para la destrucción de los nidos más grandes puede ser necesario verter hasta 3 litros del formicida, distribuidos entre los 5 ó 6 orificios principales del hormiguero. Es conveniente, si la tierra está seca, humedecer las galerías con agua antes de verter el sulfuro de carbono. En este caso se vierten de

- a) Escapo con apófisis basal ... sp. *lobicornis*  
 1) Ferruginosa clara ..... l. var. *ferruginea*  
 2) Ferruginosa oscura, gáster oscuro ..... l. var. *penconensis*

b) Escapo sin apófisis basal. Espinas medianas dorsales del pronoto pequeñas o nulas y las laterales grandes. Gáster mate .....

sp. *lundii*

- 1) Negra o negro rojiza, poca pubescencia ..... l. var. *lundii*  
 2) *Id.* abundante, amarillenta ..... l. var. *pubescens*

3) *Color rojo - ferruginoso,*

más o menos oscuro, pilosidad amarillenta o casi rojiza .....

l. var. *risi*

II. Bordes de las mandíbulas poco aserrados; gáster brillante ....

sp. *striatus*

B. Tres pares de espinas torácicas dorsales; obreras mayores de 10 mm.

I. Cabeza mate con pelos rojizos ...

sp. *serdens*

II. Cabeza más o menos lustrosa, glábrula en la parte anterior, lóbulos occipitales tachonados de puntos gruesos y finos intercalados ...

sp. *vollenweideri*

III. Lóbulos occipitales lisos y brillantes

a) Color rojo cereza ..... v. var. *saltensis*

b) Color negro ..... v. var. *obscurata*

#### Acromyrmex lundii GUER.

“Las plantitas de almácigo son, muy a menudo, invadidas por la 'hormiga negra común', la cual, en pocos días, llega a originar la completa destrucción del follaje de aquéllas. Esta especie es la que tanto perjuicio causa en la mayor parte de la República.”

3 a 10 litros de agua por cada orificio. La fumigación del hormiguero es más completa cuando no se determina la explosión de los vapores del formicida.”<sup>1</sup>

Únicamente para las hormigas del género *Acromyrmex* es eficaz el empleo de sustancias, que espolvoreadas por los alrededores del hormiguero son llevadas en las patas al interior de aquél, envenenando las hongueras. Esas sustancias son casi siempre productos arsenicales que se adicionan a una sustancia inerte; se usa comúnmente la Púrpura de Londres (arseniato de calcio coloreado). Debe descartarse por completo la obturación de las bocas del hormiguero, pues no da resultado positivo alguno. En ciertos casos, puede procederse a la destrucción del hormiguero por medio de una pala común, y luego hacer una masa con agua y tierra.

#### *Acromyrmex striatus* ROGER

Esta especie es menos temible que la anterior, porque generalmente se limita a roer las plantas bajas de las cercanías de su hormiguero, que es fácil distinguir por el reducido espacio desnudo o ‘playa’ en el que se abre su única entrada. Vulgarmente se le llama ‘hormiga colorada’, aunque no debe confundirse con la ‘colorada común’. Se halla difundida en varias provincias.

#### Procedimientos de lucha

Se utilizan los mismos procedimientos que para la hormiga anterior.

#### *Acromyrmex lobicornis* EMERY

“Esta hormiga descripta por el especialista EMERY en el año 1887, parece reemplazar en el sur de la Provincia de Buenos Aires a la ‘hormiga negra común’ con la cual se confunde a menudo. Vulgarmente se la llama ‘hormiga negra del Sud’.”

Según BRUCH, prefiere los lugares áridos y secos.

<sup>1</sup> Los textos entrecorridos han sido transcritos de la Circular número 815, titulada: *Principales insectos y enfermedades que perjudican los cultivos cítricos*, 45-48. Min. Agr. de la Nac., 1930.

#### Procedimientos de lucha

Los mismos que para la *Acromyrmex lundii*.

#### *Atta vollenweideri* FOREL<sup>1</sup>

Esta especie, conocida vulgarmente con el nombre de ‘hormiga isaú’, abunda en las provincias del Norte.

“Los hormigueros de la ‘hormiga isaú’ tienen túmulo formado por la tierra que las obreras extraen al cavar las minas; en cada terraplén, que suele adquirir varios metros de diámetro, por veinte, treinta y más centímetros de alto, se abren muchas bocas, a veces hasta medio ciento y está siempre cubierto de fragmentos secos o frescos de hojas, ramitas y otros residuos vegetales; las hongueras son muy numerosas y las galerías según la consistencia del terreno pueden cubrir extensiones respetables, hasta una hectárea y más en las regiones de mayor temperatura.”<sup>2</sup>

#### Procedimientos de lucha

“Si el hormiguero es de poca magnitud, se puede emplear el procedimiento ya indicado para destruir la hormiga negra (*Acromyrmex lundii*). El tamaño de los hormigueros puede apreciarse aproximadamente por la cantidad de tierra suelta que cubre el foco principal. Es conveniente raspar el suelo con una azada, a fin de que las hormigas limpien y abran de nuevo las tres o cuatro bocas donde se propone aplicar el pico del aparato fumigador. Para la destrucción de los hormigueros de mucha magnitud, deben emplearse las fumigaciones con gases sulfurosos, inyectados por medio de los aparatos formicidas de uso común. El azufre en polvo o la naftalina gris con el 20 % de arsénico blanco en polvo o pasta, es una mezcla eficaz para obtener por combustión gases venenosos en el hornillo del aparato fumigador, debiéndose utilizar no menos de un kilogramo de producto para el tratamiento de cada hormiguero de tamaño común.”<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Anteriormente fué considerada como una variedad geográfica de la *Atta serdens*, pero hoy en día ha adquirido la categoría de especie, sobre todo por sus costumbres y hormiguero tan distintos.

<sup>2</sup> De *Insectos y otros enemigos...* (op. cit.)

<sup>3</sup> De la Circular N. 815, anteriormente citada.

Con respecto a este método, el ingeniero LIZER Y TRELLES<sup>1</sup> ha dicho lo siguiente: "Cuando se usa este procedimiento habrán de llenarse ciertos requisitos para sacar del mismo mayor provecho: fuera del hornillo de la máquina se encienden unos trozos de carbón de leña hasta que estén como ascuas, en cuyo momento se introducen en el hornillo, tápase este y se hace pasar una corriente de aire durante un cuarto de minuto, luego se incorpora el azufre y arsénico blanco bien mezclados previamente, en cantidad de dos o tres cucharadas de sopa para los aparatos chicos; ya colocado el pico en la boca del hormiguero se comienza a mover la manivela o el émbolo, según el aparato de que se disponga, muy despacio al principio para provocar la lenta combustión del insecticida; cuando el humo comience a salir por las otras bocas se las obtura, con el fin de evitar el desperdicio de gas; se sigue accionando la manivela unos diez minutos, más o menos, y en este tiempo, se destapa el hornillo una o dos veces, para remover los carbones y activar la combustión; al cabo de este tiempo se vuelve a incorporar otro tanto de insecticida, como al principio, y se sigue la operación por espacio de un cuarto de hora más; si el hormiguero tuviere dimensiones extraordinarias habrá que volver a cargar la máquina y seguir insuflando humo hasta el momento en que se sienta resistencia en la entrada de éste, signo inequívoco de que todo el sistema de galerías o minas está lleno; al retirar de la boca el pico del aparato, téngase la precaución de obturarla lo mejor posible."

El empleo de los aparatos gasificadores, o gasógenos, de sulfuro de carbono que insuflan el gas con presión, también da resultados positivos. El gas cianhídrico aplicado como el anterior por medio de aparatos fumigadores también destruye las colonias; se emplea el polvo de Cyanogas que genera el gas tóxico en las máquinas.

Todos estos procedimientos pueden aplicarse también contra las especies anteriores.

1. De *Insectos y otros enemigos...* (op. cit.)

similar a la hembra, excepto las antenas, patas y mandíbulas que son de un amarillento pálido.

La unión sexual se efectúa en el interior del nido, y el ciclo biológico, de huevo a adulto, se cumple en 75 a 80 días.

Vive en colonias que pueden llegar a incluir unos mil individuos entre obreras, varias reinas y, en cierta época del año, machos y hembras alados; la organización es igual a la que pre-

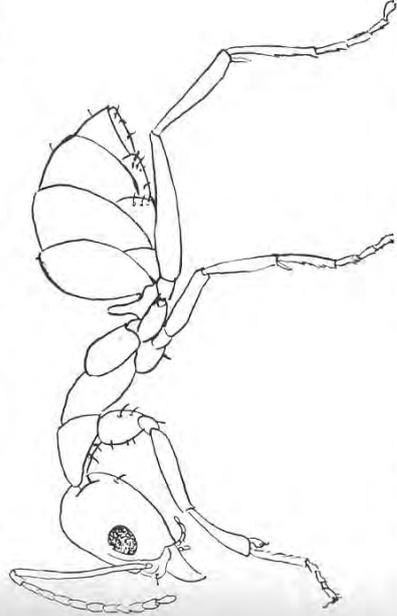


Fig. 230. — *Iridomyrmex humilis*. (De WOODWORTH según QUAYLE).

sentan las mirmicinas, y los hormigueros no tienen sitio fijo. En invierno varias colonias suelen reunirse en una sola e ir en busca de los sitios secos, y en verano vuelven a separarse.

Los daños ocasionados por esta especie no son de gran importancia en países como el nuestro, Paraguay y Brasil, en cambio no sucede lo mismo con países de otras latitudes. En efecto, J. R. HORTON ha observado que, en California, destruye las flores de los *Citrus*, y la indica como transmisora de alguna enfermedad bacteriana.

Ataca a la 'hormiga negra común' destruyéndola en sus propios hormigueros, siendo ésta, se puede decir, la única función útil que desempeña.

### Procedimientos de lucha

Para la destrucción existe una infinidad de fórmulas (cebos) basadas casi todas en la unión de un jarabe con una sus-

tancia tóxica, que puede ser arseniato de sodio, un fluosilicato o hidrato de cloral. Por ejemplo:

Hidrato de cloral (cristales) .....	2,5 gramos
Agua .....	100 "

Se prepara en la siguiente forma:

Primeramente se forma un jarabe, bastando para ello disolver una cierta cantidad de azúcar ordinario en agua (en frío); la proporción es aproximadamente de 1,500 kg. de azúcar en 1 litro de agua. Para la fórmula indicada se emplean 60 gr. de azúcar en 40 cc. de agua. Aparte se procede a la disolución del hidrato de cloral en un poco de agua y luego se vierte en el jarabe revolviendo continuamente. Esta mezcla se coloca en recipientes chatos, a los que se dirige la 'hormiga invasora'. Conviene tomar la precaución de poner esos recipientes fuera del alcance de los niños y animales domésticos y lejos de los alimentos.

Otro cebo tóxico que da también buenos resultados en la lucha contra la 'hormiga invasora' es el de BARBER, modificado por WOGGLUM (EE. UU.); cuya fórmula es conocida por los norteamericanos con el nombre de *Standard Government-formula Argentine ant poison*, es la siguiente (según E. E. BLANCHARD):

Agua .....	5,500 litros
Azúcar granulada .....	6 kilogramos
Miel .....	1 "
Acido tartárico cristalizado .....	7 gramos
Benzoato sódico .....	9 "
Arseniato de sodio .....	20 "

Se prepara en la siguiente forma:

Se disuelven en 5 l. de agua el ácido tartárico y el benzoato, y se pone a hervir la mezcla. Se agrega entonces el azúcar y se mantiene la ebullición por espacio de 30 a 40 minutos. Al retirarse del fuego se le añade agua suficiente para compensar el volumen evaporado; se agrega la miel antes que se enfríe la solución. Se prepara aparte el arseniato disuelto en 1/2 l. de agua caliente y se añade a la primera solución después que se haya enfriado un poco. Se recomienda remover bien la mezcla y cuidar que la ebullición se desarrolle lentamente. Se coloca en los mismos recipientes indicados para el anterior cebo.

Cuando llega el invierno estas hormiguitas quedan aletar-

gadas en refugios. El método NEWELL, para su destrucción completa, consiste en brindarles abrigos durante el otoño, que pueden ser cajones sin tapa en los que se coloca paja u otra sustancia semejante, que al mojarse un poco produce un principio de fermentación que eleva la temperatura; las hormigas se refugian en estas trampas en invierno al ir en busca de lugares más elevados, pues las lluvias inundan sus nidos. Se tapan luego esos cajones y se destruye la colonia refugiada derramando 1/4 litro de sulfuro de carbono y envolviendo todo con una tela impermeable o bien se vuelca el contenido del cajón en una fogata. En otoños secos conviene mojar las sustancias que se colocan en el interior de los cajones, que de lo contrario no podrían entrar en fermentación por falta de humedad.

Para evitar que las hormiguitas suban a los árboles y también para impedir que invadan las despensas y otros lugares, se aconseja el empleo de fajas pegajosas con sustancias repelentes. Las fórmulas más comunes son las siguientes:

1. Azufre en polvo fino .....	150 gramos
Pega-pegas para árboles .....	300 "

Se mezcla íntimamente el azufre con pega-pegas (*tanglefoot*) hasta formar una pasta homogénea.

2. Resina .....	1 1/2 a 2 1/2 kilogramos
Aceite de ricino comercial ..	1 1/2 litros

"Se prepara agregando la resina en pequeñas porciones, o en polvo, sobre el aceite, que se calienta y agita hasta conseguir que funda toda la resina.

Los resultados que se obtienen con las fajas pegajosas dependen de la vigilancia con que se les atiende, renovándolas en cuanto se sequen o cuando las hormigas han formado un puente o paso, acumulando granos de arena o detritus diversos, o con los mismos cuerpos de las obreras que van quedando aprisionadas y permiten así el paso de las demás." (M. BENLLOCH, *La lucha contra las hormigas*. (op. cit.)).

## Superfamilia VESPOIDEOS

## Familia VESPIDOS

Los representantes de esta familia se conocen con el nombre vulgar de 'avispas'; viven, por lo general, en sociedad y las hembras se caracterizan por llevar en el extremo abdominal un fuerte y poderoso aguijón. Se alimentan de insectos y arañas, pero en muchos casos llegan a dañar los frutos vegetales al ir en busca de sustancias azucaradas.

La 'avispa común' se conoce con el nombre de *Polistes ca-rapyyta* OLV.

## Superfamilia ESFECOIDEOS

## Familia ESFEGIDOS

*Sphex caridei* LIEB.

Es éste el único representante de importancia, para nuestro estudio, dentro de la familia de los Esfégidos. Es enemigo natural de la 'tucura', pero no debe considerarse como elemento de lucha contra este ortóptero, ya que una sola 'tucura' es suficiente para alimentar una buena cantidad de larvas de aquél.

## Superfamilia APOIDEOS

## Familia MEGACHILIDOS

*Megachile* spp.

Al género *Megachile* pertenecen unas abejas dañinas a los vegetales (un poco más chicas que las abejas comunes), ya que construyen sus nidos con trozos de hojas que cortan, sobre todo, de plantas pertenecientes a la familia de las Rosáceas. Los nidos se encuentran, por lo general, en el interior de canutos y es común hallarlos en los tubos de las máquinas pulverizadoras.

El ataque a las hojas lo realizan en forma característica,

pues recortan, por así decir, la lámina de aquéllas. Pueden dañar gravemente a las plantas cuando el ataque es intenso.

La única ventaja que ofrecen los insectos de este grupo es la de favorecer la fecundación de las flores.

## Familia XILOCOPIDOS

A esta familia pertenecen varias especies de abejas, por lo general grandes, de color negro y con el cuerpo cubierto de pelos oscuros. Estos abejones hacen sus nidos en cañas, maderas de construcción, etc., en forma de tubos y frecuentan las flores de varias especies vegetales favoreciendo la fecundación de las mismas. Casi todas las especies importantes pertenecen al género *Xylocopa*.

hembras llevan los huevos en el interior de una bolsita delgada y flexible; al nacer, los individuos son de color blanco amarillento, permanecen un cierto tiempo sobre el cuerpo de la hembra y no se operan en ellos procesos metamorfoicos.

Este crustáceo vive en los lugares húmedos y oscuros, debajo de piedras, ladrillos, hojas caídas y en todos los sitios en que la humedad le mantenga fresco el aparato respiratorio.

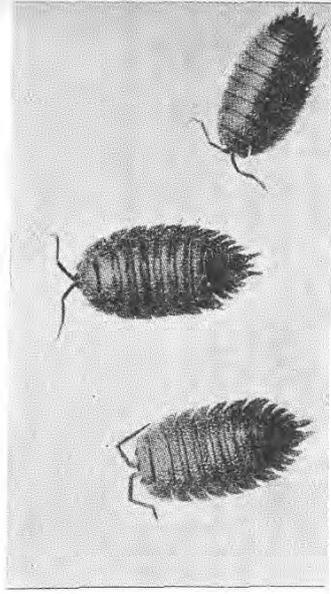


Fig. 231. — *Porcellio laevis*. (De Essig).

Causa daños de cierta consideración en las huertas y jardines. Se alimenta de raíces, hojas, flores y frutos de diversas especies vegetales.

#### Procedimientos de lucha <sup>1</sup>

Se recomienda mantener las huertas y jardines limpios y libres de basura, piedras y hojarasca que les sirven de refugio. Preparar refugios artificiales para atraerlos y luego destruirlos con agua caliente o productos tóxicos.

Dan buenos resultados los espolvoreos del suelo con alguna de las fórmulas siguientes:

- 1.—Azúcar ..... 9 partes  
Verde de París ..... 1 parte
- 2.—Harina de trigo ..... 2 partes

<sup>1</sup> Extractado en parte de la Circular No 8 de la División (en la actualidad Departamento) de Zoología Agrícola del Ministerio de Agricultura de la Nación.

## Clase CRUSTACEOS

### Generalidades y morfología externa

Son artrópodos en su mayor parte acuáticos y que se caracterizan porque casi todos tienen el tegumento externo muy endurecido, calcificado, presentando el aspecto de una cáscara o costra (del lat.: *crusta*: costra, corteza). Respiran por branquias situadas en la base de las patas.

#### Clasificación

Del punto de vista que nos ocupa sólo nos interesa una especie: *Porcellio laevis*, vulgarmente llamada 'bicho bolita' o 'bicho munición', que pertenece al Orden de los Isópodos (*Isopoda*) y a la familia de los Oniscidos (*Oniscidae*). Los representantes de esta familia se caracterizan por tener el cuerpo formado por siete anillos torácicos, cada uno provisto de un par de patas y el abdomen corto y relativamente ancho. Son terrestres, pero habitan en los lugares húmedos.

#### Familia ONISCIDOS

##### *Porcellio laevis* LATR.

El 'bicho bolita' o 'bicho munición' es un isópodo fácil de reconocer porque al ser tocado se arrolla formando, como su nombre vulgar lo dice, una bolita. Tiene el cuerpo oval y algo arqueado, formado de varios anillos (13-14), con siete pares de patas y antenas de siete artejos. En la porción inferior del cuerpo, las

- Azúcar ..... 2 "
- Verde de París ..... 1 parte

Pueden también emplearse cebos arsenicales, que se distribuyen en los sitios protegidos, debajo de piedras, maderas, etc. Una buena fórmula para la preparación de esos cebos, es la siguiente:

- Verde de París o arsénico blanco 30 gramos
- Afrecho ..... 500 "
- Melaza o jarabe ..... 90 "
- Agua ..... ¼ litro

Se mezclan bien el Verde de París o el arsénico blanco y el afrecho; en un recipiente aparte se mezcla la melaza con el agua. Luego se agrega lentamente la solución de melaza a la mezcla de Verde de París y afrecho hasta que se forme una pasta de consistencia cremosa. Debe dejarse reposar un par de horas antes de utilizarla.

Se recomienda distribuir este cebo al anochecer.

Los espolvoreos con polvo de tabaco y con cal alrededor de las plantas, ejercen una acción repelente sobre el 'bicho bolita'.

## Clase ARACNIDOS

### Morfología externa

Los arácnidos están caracterizados por tener 4 pares de miembros locomotores, o sea 8 patas. La mayor parte de estos animales tienen unido el tórax con la cabeza, formando un cefalotórax, por lo cual en el cuerpo sólo pueden hacerse dos distinciones: cefalotórax y abdomen. Carecen de antenas y son de respiración traqueal.

### Clasificación

La estructura del abdomen permite dividir a los arácnidos en dos subclases: Artrogastros, de abdomen claramente segmentado, y Hologastros, con los segmentos del abdomen fusionados. Los primeros comprenden varios órdenes que carecen de importancia para la Zoología Agrícola. La subclase de los Hologastros reune, en cambio, menor número de órdenes, de los cuales dos cuentan con algunas especies dañinas; ellos son: el de los Araneidos (*Araneida*) o Arañas y el de los Acaros (*Acarina*).

### Descripción

El cefalotórax es de color amarillo rojizo, con una faja mediana y bordes parduscos. El abdomen está cruzado longitudinalmente por una faja oscura, que se halla bordeada por una franja ondulada blanca; a los costados el abdomen es moreno verdoso o ceniciento. El vientre posee un larga faja oscura. Las dimensiones de la hembra son de 4.5 mm. y las del macho 3 mm.



Fig. 232. — *Theridion studiosum*.  
(De BLANCHARD).

Vive en las ramas de los árboles, sobre todo frutales, en los cuales construye su nido agrupando las hojas por medio de sus sedas finas y apretadas. Estos nidos, cuando se encuentran en abundancia, dificultan el crecimiento del frutal y sirven además de protección a muchos cócidos y otras plagas, los que pueden escapar de esta manera a la acción de las pulverizaciones, al situarse debajo de las telas.

### Procedimientos de lucha

Raramente se hace necesaria la destrucción de esta araña, pero en caso de adquirir importancia, se combate fácilmente mediante la recolección de los nidos y su destrucción posterior por el fuego u otro medio.

## Orden ARANEIDOS ó ARAÑAS

### Generalidades y morfología externa

Este Orden se caracteriza porque sus representantes tienen el cefalotórax bien separado del abdomen. Ventralmente presentan un primer par de apéndices, los quelíceros, que son los órganos ponzñosos; un segundo par, las maxilas, con largos palpos, y a continuación 4 pares de patas articuladas alrededor de una porción endurecida, el plastrón. Dorsalmente se observan, generalmente, 8 ojos simples u ocelos.

Los sexos son separados; carecen de procesos metamorfósicos. El orificio anal está rodeado de glándulas hilanderas que producen distintas clases de sedas, las que son especialmente utilizadas por la 'araña de las plantas' para construir sus nidos.

### Clasificación

Del Orden de los Araneidos se estudiará la especie *Theridion studiosum*, llamada vulgarmente 'araña de las plantas', que pertenece a la familia de los Terídidos (*Theridiidae*) del grupo *Trionycha*.

### Familia TERIDIDOS

#### *Theridion studiosum* (HENTZ.)

Es una especie de araña difundida en el país, de Buenos Aires al Norte. (Fig. 232).

ORDEN	SUPERFAMILIAS	FAMILIAS	GÉNEROS Y ESPECIES
ACAROS	Demodicoideos ( <i>Demodicoidea</i> )	Eritíidos ( <i>Eriophyiidae</i> )	<i>Eriophyes vitis</i> <i>Eriophyes piri</i> <i>Eriophyes tristriatus</i> var. <i>erineus</i> <i>Phyllocoptiruta oleivorus</i>
	Acaroideos ( <i>Acaroidea</i> )	Tiroglífidos ( <i>Tyroglyphidae</i> )	<i>Tyroglyphus denieri</i> <i>Rhizoglyphus hyacinthi</i> <i>Aleurobitus farinac</i> <i>Tyroglyphus grioti</i>
	Trombidoideos ( <i>Trombidoidea</i> )	Tetraníquidos ( <i>Tetranychidae</i> )	<i>Tetranychus telarius</i> <i>Bryobia practiosa</i> <i>Tenuipalpus pseudocinnamomus</i>

## Superfamilia DEMODICOIDEOS

### Familia ERIOFIDOS

Los caracteres más salientes de los representantes de esta familia, son: cuerpo muy alargado, vermiforme, que se va adelgazando hacia la extremidad posterior y estriado transversalmente con un gran número de líneas finísimas. El tegumento es delicadísimo e incoloro y en la parte dorsal del cefalotórax hay un escudo triangular. Tienen cuatro patas compuestas de cinco artículos, situadas en la parte anterior del cuerpo del lado ventral y terminadas en una uña y un plumerillo. El rostro es pequeño, dispuesto para succionar, situado en la parte anterior del cuerpo, con palpos breves de tres artículos. Se operan dos mudas antes de llegar al estado adulto. Son parásitos de vegetales y atacan sobre todo las hojas, deformándolas o produciendo agallas.

Dentro de esta familia nos interesan los géneros *Eriophyes* y *Phyllocoptiruta*. Del primero se estudiarán tres especies: *E. vitis*, *E. piri* y *E. tristriatus* var. *erineus*, y del segundo sólo una: *Ph. oleivorus*.

## Orden ACAROS

### Generalidades y morfología externa

Son arácnidos en los cuales el cuerpo es generalmente pequeño, de forma redondeada u oval y además no puede hacerse una distinción entre el cefalotórax y el abdomen que no es segmentado, de manera que las tres partes del cuerpo están fusionadas entre sí. Son de tamaño reducido (no mayor de 0,5 mm.), siendo la hembra algo mayor que el macho. Las piezas bucales, dispuestas en forma de pico o rostro, les sirven para perforar los tegumentos. Se caracterizan porque, a diferencia de las arañas que nacen del huevo con 8 patas, los ácaros poseen una forma larval con 6 patas, adquiriendo 8 al estado adulto, y ocasionalmente sólo 4. Los ojos, generalmente en número de 2, están siempre presentes. Respiran por medio de tráqueas tubulares que se abren al exterior mediante uno o varios pares de estigmas o solamente a través del tegumento. En este orden tenemos especies fitófagas y zoófagas, y frecuentemente parásitas. Las especies zoófagas se alimentan de huevos y larvas de ciertos insectos, como ejemplos tenemos: *Pediculoides ventricosus* y *Podapolipus berlesci*, que resultan útiles en este caso.

### Clasificación

Siguiendo la sistemática de BRUES y MELANDER, pero teniendo en cuenta únicamente las especies que nos interesan, agruparemos a los ácaros en la forma siguiente:

**Eriophyes vitis** (LAND.)(Sin.: *Phytoptus vitis* LAND.)

Provoca en las hojas de vid lesiones características y a la enfermedad consiguiente se le llama 'eriosis de la vid'. Es un ácaro de cuerpo cilíndrico, alargado y blanco, con las características de la familia a que pertenece. La hembra es de 0,2 mm., sólo visible al microscopio. Carece de ojos y de tráqueas.

**Daños**

Esta especie origina en la cara inferior de las hojas, depresiones que se hallan cubiertas por una espesa capa de pelos casi microscópicos semejante a una borra blanquecina, que luego con el tiempo vira al amarillo y al rosa oscuro; en la cara superior, en correspondencia con estas depresiones, se encuentran saliencias. Esa especie de fieltro de la cara inferior de las hojas está constituido por una hipertrofia considerable de los tricomas de la cutícula inferior, que se alargan, bifurcan, espesan y entrecruzan por la acción del ácaro. Los ácaros se hallan esparcidos dentro de las depresiones, entre los espacios dejados por los pelos. Transcurren el invierno entre las yemas o bajo la corteza de la planta, iniciando el ataque de las hojas apenas éstas aparecen.

La 'eriosis de la vid' es una afección bastante común, pero por suerte poco peligrosa si se exceptúan las viñas jóvenes, cuyo desarrollo dificulta. Se limita a la destrucción de algunas hojas. Las alteraciones pueden ser confundidas con las producidas por el 'mildew de la vid' (el hongo *Plasmopara viticola*), sobre todo cuando son recientes, pero se diferencian: a) porque al ser frotada con los dedos, esa felpa blanquecina no desaparece, dada su constitución antes mencionada; b) por la presencia de las abolladuras características de las hojas.

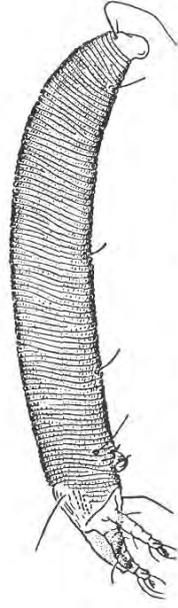
**Procedimientos de lucha**

Es fácil hacer desaparecer el *Eriophyes vitis* con sólo efectuar azufradas de 25 a 30 kg. por hectárea en las viñas jóvenes. Durante el invierno la encajadura de las plantas termina radical-

mente con la 'eriosis'. Se recomienda también podar energíamente en otoño, después de la caída de las hojas y quemar el producto de esa poda, y en invierno pulverizar con polisulfuro a 7 u 8°Bé., antes que se abran las yemas.

**Eriophyes piri** (PAGENST.)(Sin.: *Phytoptus piri* PAGENST.)

Este pequeñísimo ácaro, de forma cilíndrica, de color blanquecino brillante, parásito de las hojas del peral y del manzano, es una de las especies más alargadas (6 veces su ancho), y es invisible a simple vista. La hembra es de 0,15 a 0,25 mm. Tiene 4 patas dirigidas hacia adelante.

Fig. 233. — *Eriophyes piri*. (De KEIFER).**Daños**

Las hojas afectadas presentan manchas gris oscuro, color que se intensifica a medida que el tiempo pasa, y que se extienden hasta abarcar la totalidad de la hoja parasitada, presentando, a su vez, abultamientos en forma de agallas hacia lo largo de la nervadura central, lo que produce la entera deformación de la hoja. El follaje nuevo o tierno es el más lesionado por el ataque de este parásito. El *Eriophyes piri* pasa la estación invernal en el interior de las yemas y alimentándose de los tejidos de las mismas.

El adulto desova en el envés de las hojas en pequeñas perforaciones donde se incuban los huevos. Además de las hojas puede atacar el peciolo de las mismas, así como también las yemas y los frutos.

### Procedimientos de lucha

Se combate esta plaga en la misma forma que la anterior, pues es un parásito fácil de eliminar.

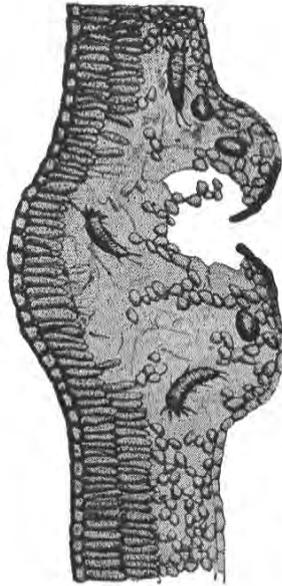


Fig. 234. — Sección transversal de una hoja atacada por *Eriophyes piri*. Obsérvese los ácaros y los huecos en el interior de la agalla. (DE BLANCHARD).

### *Eriophyes tristriatus* var. *erineus* (NAL.)

Este ácaro produce la 'eriosis del nogal'. Ataca las hojas de esa planta, observándose en ellas unas manchas aterciopeladas de coloración blanquecina que se tornan luego pardo rojizas.

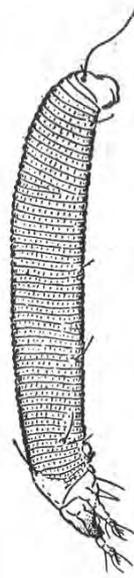


Fig. 235. — *Eriophyes tristriatus* var. *erineus*. (De KEIFER).

También las nueces verdes suelen sufrir sus ataques, presentando manchas oscuras.

### Procedimientos de lucha

Iguals a los de las especies anteriores.

### *Phyllocoptura oleivorus* (ASHM.)

(Sin.: *Phyllocoptes oleivorus* (ASHM.)

*Eriophyes oleivorus* ASHM.)

Este ácaro es el causante generalmente del 'tostado' de las naranjas y pomelos y del 'plateado' de los limones, aunque también ciertas enfermedades criptogámicas (exantema, melanosis, antracnosis, etc.) pueden provocar los mismos síntomas, siendo imposible distinguir macroscópicamente una forma de otra. La

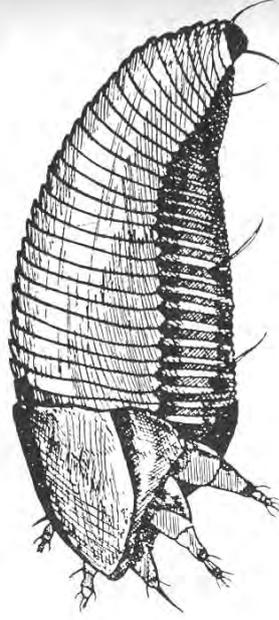


Fig. 236. — *Phyllocoptura oleivorus*. (De VERGANT).

fruta está 'tostada' cuando la cáscara se presenta coriácea y de un color moreno a pardo negruzco; en el 'plateado' se vuelve pálida o blanquecina.

La influencia de la luz es muy marcada en la producción del 'tostado': en las frutas iluminadas uniformemente se extiende por toda la cáscara, limitándose en otras frutas a las zonas que reciben la luz, con excepción de las zonas que están expuestas al sol intenso del mediodía. En las hojas, el ataque de los ácaros determina la pérdida del aspecto lustroso y la aparición de manchas amarillo parduscas que las tornan pálidas y ásperas al tacto. En invasiones intensas puede haber defoliación. Han sido observados también ataques a las ramas.

El ciclo biológico del *Phyllocoptura oleivorus* puede completarse en menos de 15 días; las altas temperaturas y las sequías le son adversos. Parece que es una especie partenogenética. En

su estado adulto, este ácaro tiene cerca de 1 mm. de largo, siendo poco visible al ojo desnudo; el cuerpo es de color amarillo claro uniforme. Carece de ojos y tiene sólo 2 pares de patas. El abdomen está compuesto de numerosos anillos, es afilado y ligeramente curvado hacia la extremidad posterior donde se implantan dos apéndices filiformes.

**Procedimientos de lucha**

Las azufraduras recomendadas anteriormente constituyen el mejor procedimiento para combatir este ácaro, aplicándolas ya sea en espolvoreos o en pulverizaciones y comenzando con ellas a principios de noviembre para repetir las cada 15 ó 20 días; 2 ó 3 pulverizaciones bastan por lo general. Al azufre en polvo puede adicionársele un 20 % de cal apagada en polvo.

Las fórmulas más usuales contra las especies vistas, son las siguientes:

- a) *En espolvoreo:*
- Azufre coloidal o finamente molido ..... 75 kilogramos
- Cal apagada en polvo muy fino ..... 25 "
- b) *En pulverización:*
- Cola (de carpintero) ..... 50 gramos
- Azufre en polvo o flor de azufre ..... 5 kilogramos
- Agua ..... 10 litros

La fórmula b) se prepara disolviendo los 50 gramos de cola en baño maría (si es en polvo, se disuelve en agua fría dejándola por 12 horas). Se completan los 10 litros de agua y se van agregando a los 5 kilogramos de azufre para formar una pasta. Para las pulverizaciones al 1 %, se emplearán 2 litros de la pasta por cada 100 de agua.

Son eficaces también, contra el *Ph. oleivorus*, las pulverizaciones con polisulfuro de calcio de 32º Bmé., al 1|2 % en verano, 1 % en otoño y primavera y hasta el 2 % en invierno, recomendándose dos aplicaciones, la primera entre octubre y noviembre y la segunda entre febrero y marzo.

Superfamilia ACAROIDEOS

**Familia TIROGLIFIDOS**

Los representantes de esta familia presentan las siguientes características: coloración blanquecina, patas largas, ojos ausentes y palpos pequeños, de tres artículos. Se alimentan generalmente de sustancias vegetales, pero algunas especies de los géneros *Tyroglyphus* y *Momiesiella* son parásitos de ciertos cocidos. Otras, también del género *Tyroglyphus*, y además del género *Aleurobius*, atacan los granos almacenados convirtiéndolos en polvo. Debajo de las bolsas de granos invadidos por estos ácaros, se encuentra una acumulación de polvo que no es más que sus despojos.

**Tyroglyphus denieri** (BLANCHD.)

Este tiroglífido, vulgarmente llamado 'ácaro de los desoves', fué descubierto por el entomólogo P. DENIER en Cañada Rosquín (Santa Fe), en el año 1932. A pesar de no tener mucha difusión, es de actuación importante en los lugares infectados, pues devora los huevos de langosta en proporción muy apreciable. Es de color blanco amarillento muy pálido al blanco amarillento sucio y de 0,6 mm. de largo por 0,35 de ancho.

**Rhizoglyphus hyacinthi** (BOISD.)

(Sin.: *Rhizoglyphus echinopus* (FUM. & ROB.))

Se conoce vulgarmente con el nombre de 'ácaro de los bulbos', pues parasita los bulbos de jacinto, tulipán, gladiolo, narciso, cebolla, etc., así como también tubérculos y raíces de varias plantas. Los bulbos y tubérculos son afectados tanto en los campos de cultivo como en los depósitos.

Como todas las especies del mismo género, tiene hábitos de vida subterráneos. La hembra adulta es de 0,5 a 1 mm. de largo, de color blanquecino o amarillento, con las patas y el rostro pardo y el cuerpo elíptico. El macho presenta la particularidad de ser

polimorfo, pues una de las formas es similar a la hembra, con las patas igualmente desarrolladas, mientras que la otra tiene el tercer par más largo y robusto.

Los bulbos y tubérculos atacados por este ácaro son roídos y se pudren posteriormente por la acción de bacterias y hongos.

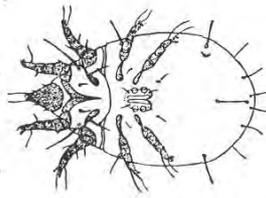


Fig. 237. — Hembra de *Rhizoglyphus hyacinthi* (aumentada 30 veces). (De LIZER y TRELLES).

que suelen estar asociados con aquél. En San Juan y Mendoza ha sido señalado en raíces de vid.

#### Procedimientos de lucha

Se aconseja como medida preventiva la siembra de bulbos y tubérculos sanos. Los bulbos muy atacados deben destruirse por el fuego, y los pocos invadidos serán sumergidos durante 10 minutos en un baño caliente a 50°C. de una parte de sulfato de nicotina en 400 partes de agua; o sino en un baño también caliente (50°C.) de formalina al 2 %. Puede evitarse la incorporación de los productos citados ya que el agua sola a 50° es igualmente eficaz; algunos recomiendan la adición de formalina o *sulfatina* cuando no es posible mantener el agua a la temperatura indicada y el tiempo necesario para que mueran todos los ácaros. Una vez concluida la desinfección, es preciso dejar enfriar y secar los bulbos antes de colocarlos en la tierra.

En los depósitos donde se almacenan bulbos se recomienda mantener una temperatura de 1|2 a 1|2°C.

#### *Aleurobius farinae* (DE GEER) y *Tyroglyphus grioti* BLANCHD.<sup>1</sup>

Estos dos tiroglífidos dañan a los granos y otras semillas en depósitos. Se observan las semillas (con lupa), en ataques intensos, como si estuvieran dotadas de movimiento; adquieren olor a humedad y son dañadas en su constitución por la acción

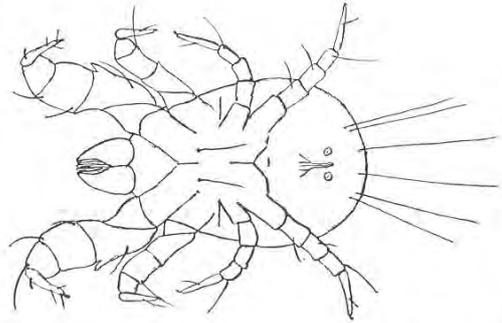


Fig. 238. — *Aleurobius farinae* (macho). (De VERGANT).

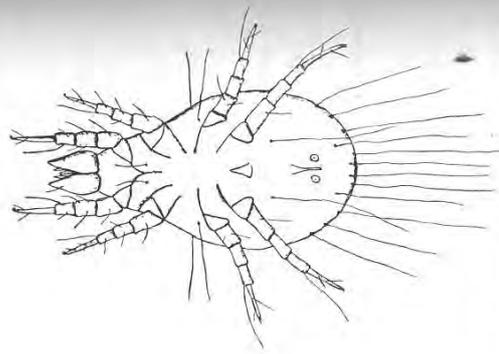


Fig. 239. — *Tyroglyphus grioti* (macho). (De VERGANT).

roedora de las ácaros, hasta llegar, a veces, a convertirlas en polvo; debajo de las bolsas de granos suele encontrarse la acumulación de polvo antes mencionada. Como otros, estos ácaros pasan durante su desarrollo por un estado llamado deutoninfa, hipopus o migratorio, antes de llegar al estado adulto, bajo el cual pueden resistir muchos meses de tiempo seco y sin alimentación.

#### Procedimientos de lucha

Se aconseja mantener los depósitos con buena ventilación,

<sup>1</sup> Extractado de la Circular N° 122 del Ministerio de Agricultura de la Nación (Dto. de Zoología Agrícola).

### *Tetranychus telarius* (L.)

#### Generalidades

Este ácaro, mal llamado vulgarmente 'arañuela roja', puede llegar a causar perjuicios apreciables, particularmente en ambientes secos y cálidos. Es también conocido con otros nombres según los vegetales que ataca; así se le llama 'enfermedad roja de la vid' cuando ataca a esta planta, 'arañita roja de los alfalfares' cuando se le encuentra en esta forrajera. La afección que origina este ácaro, junto con la causada por la *Bryobia praetiosa* que se verá luego, se denomina 'acariosis'.

Las plantas a las que causa daños de mayor importancia son: vid, duraznero, higuera y espino blanco en primer lugar; además perjudica al manzano, cerezo y peral, a los alfalfares, en los cuales las telas del *T. telarius* son bien conocidas, y a muchas hortalizas y leguminosas.

#### Descripción y biología

Los huevos son depositados debajo de las telas, sobre hojas y frutos y son diminutos; tienen de 0,15 a 0,2 mm. de largo; son esféricos, con un color que varía del blanco al dorado pardo (Fig. 240, 1). A los 8 ó 9 días nacen las larvas.

Las larvas (2) son apenas visibles a simple vista (0,17 mm.); varían del color amarillento al rosa pálido y se distinguen bien de los adultos porque poseen tan sólo 3 pares de patas. Experimentan una muda de piel y pasan a la primera fase ninfal o protoninfa, presentando ya 4 pares de patas como los adultos; otra muda más da lugar a otro estadio ninfal llamado deutoninfa, originándose luego el adulto hembra, pues los individuos masculinos carecen de deutoninfa.

La hembra adulta (5) es de forma ovoide, de 0,5 mm. de largo y está provista de pelos largos y fuertes en el dorso. El primero y cuarto par de patas son algo más largos que los restantes. Su coloración es muy variable, pudiendo ser rojo herrumbre, verde o casi blanca, a veces con manchas oscuras. El macho es algo más pequeño (0,35 mm.) y se distingue de la hembra por su cuerpo piriforme.

El ciclo biológico se cumple en 15 días aproximadamente. En las regiones cálidas y en los invernáculos, las generaciones se suceden sin interrupción, llegando a tener hasta 24 generaciones anuales.

La tela que este ácaro la extiende por las hojas, en su cara inferior, agrupándolas con las mismas telas. Los huevos son depositados en el verano y principios de otoño, multiplicán-

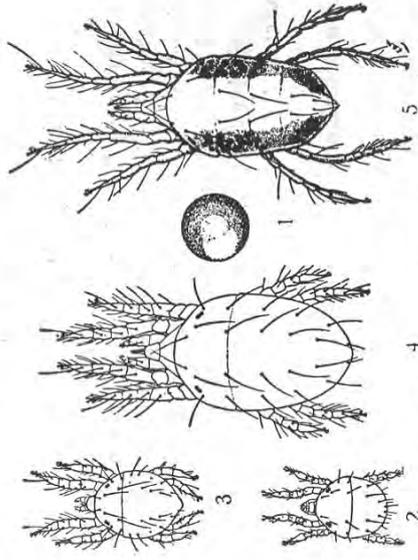


Fig. 240. — *Tetranychus telarius*. 1, huevo; 2, larva recién nacida; 3, protoninfa; 4, deutoninfa; 5, hembra adulta. (De Mc GREGOR y Mc DONOUGH).

dose extraordinariamente durante toda esta época, sobre todo si el ambiente es seco. El invierno lo trascurren los adultos en vida latente y en aglomeraciones considerables, protegiéndose en las grietas de la corteza de las ramas principales o del tallo.

#### Daños

En la vid puede dar lugar a afecciones graves, adquiriendo la planta atacada un color verde sucio a moreno pardusco, porque en la tenuísima tela que cubre las hojas se deposita el polvo; de lo contrario las hojas presentarían un color rojizo. En el duraznero, los perjuicios pueden ser considerables en los momentos de franca evolución de los frutos, al igual que en la higuera. El espino blanco es muy atacado por esta plaga, pre-

sentando un color morenuzco por la tierra adherida; es necesario entonces no descuidar este vegetal usado como cerco, pues puede servir como foco de reinfección de las plantas curadas. En diciembre y enero es cuando más abunda esta plaga, a causa de la absorción de la savia, obstrucción de los estomas por las telas, etc.

### *Bryobia praetiosa* KOCH

(Sin.: *Bryobia pratensis* GARM.)

Esta especie es llamada vulgarmente 'ácaro de los frutales' o 'arañuela parda'; los norteamericanos la conocen con el nombre de 'clover mite', por haber sido descubierta en el año 1878 atacando al trébol. Causa daños de bastante importancia en manzano, peral y cerezo; no tan graves en duraznero, ciruelo, damasco, etc.

### Descripción y biología

Los huevos son apenas visibles a simple vista, pero se les puede reconocer cuando están agrupados en gran número sobre la corteza de los troncos y ramas, pues al pasar el dedo, éste se tinte de rojo ladrillo al romper los huevecillos. En ataques muy intensos la corteza llega a cubrirse totalmente de huevos; casi nunca son colocados sobre el tronco principal. Son estériles, lustrosos, rojizos y de iguales dimensiones que los de la anterior plaga.

La larva de esta especie es parecida a la de la 'arañuela roja'; presenta un color carmín y se reúnen entre sí para formar grupos compactos en la corteza. Posee dos ojos y tiene el cuerpo bordeado de varios pares de cerdas. Previas tres mudas, se transforman las larvas en ninfas móviles con cuatro pares de patas y después de tres o cuatro mudas más, llegan al estado adulto.

El adulto tiene más o menos 0.5 mm., de color rojo al verde oscuro o rojo pardo, es visible a simple vista. Tiene una lámina transparente en la porción anterior del cefalotórax, que se asemeja a un peine de cuatro dientes, cada uno de los cuales

### Daños

Suelen ser de importancia: las hojas toman una coloración amarillenta o grisácea por efecto de la pérdida de la clorófila y su caída es frecuente; hay aborto de las flores. Mucho de la fruta no llega a cuajar y la que lo hace, se desarrolla pobremente cuando no se produce su caída prematura. Es una plaga muy difícil de exterminar en Cuyo y Río Negro, por la difusión que ha llegado a alcanzar.

### Procedimientos de lucha contra ambos ácaros

Se ha visto que la 'arañuela roja' transcurre el invierno al estado adulto y escondida en la corteza, mientras que el 'ácaro de los frutales' lo pasa, también en la corteza, pero en forma de huevo; de manera que un tratamiento eficaz para las dos plagas debe actuar como 'acaricida' y 'ovicida' a la vez, lo que no se consigue usando los polisulfuros que sólo destruyen al *T. telarius*. En cambio, las emulsiones de aceite mineral al 6 ó 7 % utilizadas en los tratamientos invernales, destruyen por completo los adultos y huevos, (ver Acei. insectici., Terap. vegetal). La emulsión debe ser lo más perfecta posible y un buen método para conseguirlo consiste en remover la mezcla de aceite y agua con un pedazo de jabón ordinario (el común amarillo), que va disolviéndose poco a poco y llega a formar espuma persistente cuando la emulsión es perfecta.

Este tratamiento se aplica después de la poda, pudiéndose repetir antes de que las yemas revienten, pero al 4 ó 5 % entonces. En las plantaciones bien cuidadas basta un tratamiento anual al 5 %. Las curaciones estivales, para destruir las larvas y los adultos, consisten en aplicaciones de polisulfuro a 1.5% ó a un 1º solamente cuando hay soles muy fuertes en verano, adicionado de sulfato de nicotina (40 % conc.) al 1.5-2%. El polisulfuro no debe usarse en las regiones secas. Cuando la fruta ha alcanzado un grado avanzado de crecimiento, se recomienda reemplazar los polisulfuros por aceites emulsionables minerales de verano al 1 %.

Para los ataques de la 'arañuela roja' a las hortalizas se señalan las azufradas repetidas.

**Tenuipalpus pseudocuneatus** BLNCHD.

Este tetraníquido se conoce vulgamente con el nombre de 'ácaro de la lepra', pues es transmisor de la 'lepra explosiva' de los naranjos y como se comprobó últimamente, de la 'lepra explosiva' de la ligustrina.

Es un ácaro de color rojo vivo y muy pequeño, ya que la hembra tiene 0,25 mm. por 0,15, siendo el macho más chico aún.

Vive sobre la cáscara de las naranjas, que presentan un aspecto suberizado y sarnoso, y también en las hojas y ramas de la ligustrina, en las que se observan respectivamente, pequeñas manchas y lesiones ovales y circulares.

**Procedimientos de lucha**

Iguales a los señalados contra el ácaro productor del 'tosado'.

*Clase DIPLOPODOS*

**Generalidades y morfología externa**

Esta Clase es de mucha menor importancia que la anterior de los Insectos, al punto que sólo se describirá el género *Julus* que reúne algunas especies relativamente dañinas, llamadas vulgarmente 'culebrillas' o 'iulas'.

Hace un cierto tiempo, los Diplopodos junto con los Quilópodos eran órdenes de la antigua Clase de los Miriápodos. Pero con el desmembramiento de ésta, fueron elevados a la categoría de clases, caracterizándose los Diplopodos por llevar dos pares de patas en cada anillo y los Quilópodos por llevar sólo uno.

El cuerpo de los diplopodos comprende una cabeza integrada por anillos fusionados, a la que sigue un número muy grande de anillos todos parecidos, lo que impide una distinción entre tórax y abdomen. La constitución del aparato bucal es idéntica a la de los insectos, son animales masticadores, y llevan solamente un par de antenas. Su respiración es traqueal, y son por lo general de régimen fitófago.

**Clasificación**

La posición sistemática de la 'culebrillas' dentro de la Clase de los Diplopodos, es la siguiente:

CLASE	SUBCLASE	ORDEN	SUPERFAMILIA	FAMILIA	GENERO
Diplopodos	Quilognatos ( <i>Chilognata</i> )	Julideos ( <i>Julidea</i> )	Julioideos ( <i>Julioidea</i> )	Julidos ( <i>Julidae</i> )	<i>Julus</i> spp.

### Familia JULIDOS

#### *Julus* spp.

Son diplopodos rojizos o parduscos, de forma cilíndrica, con la cabeza gruesa separada y con numerosos ojos. Tienen una longitud de 1,5 a 2 cm. y se hallan provistos de 90 pares de patas más o menos cortas. Cuando se los toca o a la menor apariencia de peligro, se enrollan en espiral, quedando con la cabeza en el centro. Su hábitat son los lugares oscuros y húmedos, generalmente debajo de las piedras, macetas y entre el musgo. Causan perjuicios en las huertas y jardines, labrando galerías en las raíces y tubérculos que atacan.



Fig. 242. — *Julus* sp.  
(Foto KÖHLER).

#### Procedimientos de lucha

Cuando esta plaga llega a tomar importancia, no se conoce tratamiento eficaz para destruirla, pero entre otras medidas para disminuir los perjuicios, pueden recomendarse las siguientes: recolección directa en cultivos de poca extensión; incorporación de cal al suelo por su acción repelente sobre las 'julias', ejerciendo idéntica acción el polvo de tabaco y la naftalina bruta, ésta a razón de 100 gr. por metro cuadrado y a una profundidad de 20 cm.; utilización de cebos-trampas, consistentes en rebanadas de remolacha, batata o papa, debajo de las cuales se reúnen, pudiendo hacer la recolección de los diplopodos a la madrugada, destruyéndolos después en un recipiente cualquiera con agua y kerosene. La desinfección del suelo por medio del sulfuro de carbono es eficaz, pero a pesar de sus buenos resultados, resulta antieconómica su aplicación por su elevado costo en los cultivos de cierta extensión. El agregado de un abono nitrogenado de acción rápida (por ejemplo, el salitre), acelerando el crecimiento del cultivo, contribuye a disminuir los perjuicios.

Se disuelven los 4 gr. de estricnina pulverizada en 100 gr. de agua caliente, se agregan las 1½ cucharaditas de harina desleídas en agua fría y se pone todo a calentar, manteniendo la mezcla en agitación constante hasta obtener una especie de lechada. Viértese luego la lechada en un frasco o botella que contenga 1200 gr. de trigo (de preferencia grano chico), se agita y se procede finalmente a extender el trigo sobre una superficie lisa (tabla).

El invierno es la época más propicia para distribuir el trigo envenenado, pues es cuando la alimentación general de los gorriones no abunda mucho.

4º) Trampas; las hay de diversos tipos y modelos, y son muy comunes.

### Clase MAMÍFEROS

#### Orden ROEDORES

Los roedores constituyen un Orden de la Clase de los Mamíferos; son pequeños y caracterizados por tener una dentadura especial para roer. Los dientes siguen creciendo durante toda la vida de estos animales, de manera que se encuentran en la necesidad de utilizarlos continuamente para desgastarlos en la misma proporción en que crecen.

Entre los roedores se encuentran varias especies que han sido declaradas plagas de la agricultura, ellas son: la *rata*, el *ratón*, el *chivo*, la *vizcachá*, la *liebre* y el *conejo*.

a) La *vizcachá*. Existen dos roedores en el país que reciben el nombre de vizcachá: la 'vizcachá de los campos' y la de 'las sierras del Oeste'. Únicamente la primera ha sido declarada plaga y su destrucción puede llevarse a cabo en toda época mediante cualquiera de los métodos principales siguientes:

1. Inundación de las madrigueras en el período de las lluvias o por medio de acequias derivadas de alguna corriente o depósito de agua cercano.

2. Excavación de las madrigueras para poner al descubierto sus habitantes, los cuales son destruidos con armas de fuego o por medio de perros.

3. Inyección de humo o gases asfixiantes en el interior de las vizcacheras, tales como el sulfuro de carbono y el óxido de

carbón. Este es uno de los métodos más recomendables; el sulfuro de carbono puede colocarse en un recipiente que se introduce luego en el interior de una de las cuevas lo más adentro posible, obturando todas las bocas para evitar escapes de gas. En la campaña suele reemplazarse el recipiente con trozos de estiércol seco que se embeben con el sulfuro de carbono y se introducen en las bocas de las cuevas tapando éstas inmediatamente.

También se utilizan aparatos inyectoros de sulfuro de carbono gasificado, con los que se obtienen resultados eficaces en poco tiempo.

Los lanzallamas a fuel-oil (similares a los que se emplean contra la langosta saltona), aplicados en las bocas de las madrigueras y obturándolas luego, provocan la muerte por asfixia de las vizcachas; ya que haciendo penetrar bien la llama durante 15 a 20 minutos, por falta de oxígeno y por combustión incompleta se crea en el interior de las cuevas un ambiente irrespirable para estos roedores, que se mantiene al tapar las diversas bocas.

b) La *ratía*. Causa perjuicios en las casas y en los campos, siendo portadora además de varias enfermedades muy peligrosas. Su reproducción y difusión es muy rápida. El asco en el interior de los edificios es el mejor sistema de prevención. Hay varias formas de combatirla: por medio de trampas, manteniendo perros ratoneros, gatos y hurones; también se emplea el sulfuro de carbono, incorporándolo a las madrigueras gasificado mediante el uso de máquinas inyectoras adecuadas. El empleo de venenos da resultados muy buenos; los más recomendables son: el carbonato de bario, el Zelio, la *Scilla maritima* y el arsénico.

El carbonato de bario se agrega junto con queso rallado y harina (todo en partes iguales), a una parte de grasa fundida; con esta mezcla se forman pequeños bolos que se distribuyen en los lugares frecuentados por las ratas.

El Zelio es un producto venenoso muy eficaz para combatir roedores, debe ser manejado con cuidado pues es muy peligroso para el hombre.

La *Scilla maritima* o *Scilla roja* es un producto que se obtiene de la planta del mismo nombre, y con el cual se preparan cebos adicionándole cualquier sustancia alimenticia, que sólo son tóxicos para las ratas. La *Scilla* en proporción del 10 % o en la relación de 1 parte por 9 de alimento, provoca la muerte de estos animales por deshidratación, momificándolos.

El arsénico se utiliza en cebos raticidas similares a los que se preparan con el carbonato de bario; pero cuando se emplea arsénico las precauciones deben ser mucho mayores pues es sumamente tóxico para el hombre y los animales domésticos. Una buena fórmula es la siguiente:

Arsénico blanco	.....	150 gramos
Maíz molido	.....	250 "
Harina de trigo	.....	350 "
Queso de rallar	.....	250 "

Con un kilogramo pueden prepararse de 250 a 300 bolos.

El empleo de pescado en la preparación de los cebos es muy recomendable pues es sumamente apetecido por las ratas.

Los cartuchos fumígeros, para destruir estos roedores en sus cuevas, son bastante eficaces. Estos cartuchos se encienden por un extremo y se introducen en las cuevas obturando todas las bocas; su combustión produce gases asfixiantes para las ratas. Se preparan utilizando los siguientes ingredientes: 11 kg. de nitrato de sodio molido, tamizado y secado al sol; 5 kg. de azufre en polvo y 6 kg. de aserrín blanco bien seco. Se extiende el aserrín y se echa en él, el nitrato y el azufre mezclando todo con un rastrillo. Con hojas de papel rectangulares, de 30 por 90 cm., se preparan los cartuchos dándoles forma cilíndrica y cerrándolos por un extremo; se llenan luego con la mezcla mencionada comprimiéndola bien y se obtura finalmente el orificio restante.

Pueden emplearse además, máquinas fumigadoras con diversos tipos de fumigantes.

c) El *cuis*. Para su destrucción hay que proceder de la siguiente manera: 1) destruir con fuego los yuyos secos, las basuras, etc.; 2) arar y rastrear los montes; 3) evitar en lo posible que los cuisés encuentren lugar para sus nidos, los cuales son colocados con preferencia en las ramas y hojas abandonadas después de la poda; por esto es conveniente colocar estas ramas sobre encatros de unos 30 a 40 cm. de altura; 4) empleo de trampas; 5) pintar los troncos de los árboles con mezcla repulsiva, la que puede estar formada como sigue:

Jabón amarillo	.....	1 kilogramo
Acido fénico (comercial)	..	1½ litro
Verde de París	.....	200 gramos
Agua	.....	10 litros

Agregar cal apagada en cantidad suficiente como para formar una lechada cremosa como pintura; 6) si para protegerse, los cuises entran en las cuevas de otros roedores, deben utilizarse máquinas parecidas a las que se usan para la destrucción de hormigas.

d) La *liebre* y el *conejo*. Lo más indicado en la lucha contra estos roedores es la protección de los cultivos o plantaciones atacados por ellos. Así, untando los troncos de los árboles con una mezcla repelente, se obtienen muy buenos resultados. Pueden aconsejarse las siguientes fórmulas:

- |                            |       |              |
|----------------------------|-------|--------------|
| 1. Alquitrán de Noruega    | ....  | 2 kilogramos |
| Naftalina gris (comercial) | ..    | 6 "          |
| Cal viva                   | ..... | 6 "          |
| Agua                       | ..... | 25 litros    |

Se disuelve la naftalina en el alquitrán y luego se vierte esta solución en la lechada de cal previamente preparada.

- |                      |       |          |
|----------------------|-------|----------|
| 2. Creosota          | ..... | 1 parte  |
| Alquitrán de Noruega | ..... | 3 partes |

También es eficaz la fórmula indicada en la lucha contra los cuises.

Existen en el comercio productos repelentes que son bastante eficaces, entre los más recomendables tenemos: 'Arboreid' y 'Liebreroid'.

Además se pueden emplear cuadrillas de perros galgos de la raza denominada 'inglesa', que parece ser superior a la 'rusa' para este objeto. Estos perros quedan siempre encadenados, excepto en la mañana temprano y no se les proporciona alimentos de ninguna clase, pues son suficientes las presas que cazan.

## Orden QUIROPTEROS

Los quirópteros constituyen un Orden que agrupa a los mamíferos conocidos vulgarmente con el nombre de murciélagos, animales sumamente útiles a la agricultura. Los murciélagos son insectívoros y deben protegerse, ya que contribuyen a disminuir el número, bastante elevado por cierto, de los enemigos de las plantas cultivadas.

Dentro de los quirópteros tenemos también a los vampiros, que son dañinos pues se alimentan de sangre (hematófagos).

## CAPITULO TERCERO

### Terapéutica Vegetal

## Nociones generales sobre Terapéutica vegetal

Como ya se ha visto en el capítulo primero, la *Terapéutica vegetal* comprende el estudio de los productos destinados a la prevención de los parásitos de las plantas cultivadas. Este estudio se refiere no sólo al conocimiento intrínseco de esos productos, sino también a la manera o forma de aplicarlos.

La tendencia moderna es la de reemplazar la terapéutica por los enemigos naturales (lucha biológica) y las plantas resistentes (Genética). Esto se debe a lo poco económico que resulta el empleo de los productos terapéuticos, los que sin embargo deben usarse todavía en enormes cantidades. Actualmente, la terapéutica ha alcanzado un grado de perfección bastante elevado, sobre todo en lo que se refiere al sistema de combatir en forma conjunta ciertos insectos y algunas enfermedades criptogámicas.

La terapéutica es de importancia esencial, pues representa la parte práctica de la Zoología Agrícola, que complementa el estudio de los caracteres morfológicos, biología, daños, etc. de los parásitos, conocimientos éstos que, aisladamente considerados, no son de ninguna utilidad en la lucha contra las plagas. Por eso hoy en día, los procedimientos de lucha contra los enemigos de las plantas cultivadas son objeto de largas experiencias, siendo Estados Unidos el país más adelantado en este sentido; existiendo dependencias del gobierno que se dedican exclusivamente al estudio de los productos destinados al fin enunciado, a su perfeccionamiento, abaratamiento, etc. Se procura obtener productos que no sólo sean altamente eficaces, sino que resulten económicos, en forma tal, que las cosechas cubran ampliamente los gastos ocasionados por su empleo; también se procura que los remedios sirvan para combatir el mayor número de parásitos con el menor número de aplicaciones.

## INSECTICIDAS

### Generalidades

Cuando se quiere emplear un insecticida, es útil conocer sus componentes químicos, pero no basta el análisis químico para deducir todas sus características, ya que es necesario conocer también:

a) Si el producto es económico. En efecto, el empleo de un insecticida tiene que ser compatible con los gastos del cultivo y no es posible usarlo si esos gastos llegan a ser mayores que los beneficios que puedan obtenerse en la venta de la cosecha.

b) La especie de parásito que se debe combatir con el producto, pues las cualidades de éste deben variar de acuerdo con los medios de resistencia que oponga aquél. En esta forma, para los insectos que se protegen con escudos, cerosidades, etc., no se emplearán los mismos insecticidas que para los que carecen de estas protecciones.

c) La resistencia de la planta con respecto al insecticida; en efecto, si éste es cáustico para el vegetal, resultará contraproducente su empleo. Es decir, que tiene que existir un coeficiente máximo de utilidad y un coeficiente mínimo de toxicidad para la planta.

d) Las condiciones climáticas del lugar, siendo esto de capital importancia, ya que los insecticidas que dan buenos resultados en un lugar, pueden fracasar completamente en otro. Así, son necesarios otros remedios en Jujuy, que tiene un clima seco, frío en invierno y cálido en verano, que en el litoral, que se caracteriza por tener un clima más bien templado y húmedo.

e) La estación adecuada para las aplicaciones, que varía

según el estado evolutivo del parásito, resistencia de la planta en las distintas épocas del año (mayor en invierno que en primavera), etc.

Todos estos conocimientos son mucho más importantes que el análisis químico, a pesar de representar éste la vara con que se mide la calidad de los insecticidas. No debe confundirse composición química con grado de pureza, que es muchas veces de importancia secundaria, pues es generalmente costoso obtenerlo y no siempre imprescindible, siendo a veces hasta contraproducente; tanto es así, que existen ciertos productos que si son utilizados químicamente puros pierden sus efectos insecticidas. Por eso, el estudio moderno de las propiedades insecticidas de un producto se basa, en primer término, en las experiencias efectuadas en el campo de ensayos.

### Características

Las características de los insecticidas pueden ser químicas o físicas y ambas deben ser tenidas bien en cuenta. Lo esencial en un insecticida es el principio activo, que no siempre se expende solo, sino que generalmente está mezclado con ciertos productos inertes que le sirven de vehículo. Los componentes inertes son simples acompañantes y no influyen mayormente en la calidad del producto, pero en algunos casos pueden aumentar el poder letal del insecticida, cuando actúan catalíticamente; un ejemplo lo constituye el agregado de fosfato disódico al arsenito de sodio, que en proporción del 10 % aumenta notablemente el poder tóxico del arsenito. Se hace necesario analizar ambos tipos de componentes (activos e inertes), para conocer la posible actividad de un producto determinado.

Por lo general los insecticidas no son químicamente puros, sino la mezcla de residuos de diversas industrias, con propiedades tóxicas; como consecuencia, no tienen composición química consistente y el agricultor no obtendrá siempre resultados uniformes en su aplicación.<sup>1</sup>

1. En realidad, es muy fácil para el fabricante de insecticidas engañar al agricultor vendiéndole elementos que carecen de eficacia. Si bien se puede depositar confianza en las grandes fábricas de fama mundial, que deben su éxito a la bondad de sus productos, en la mayoría de los casos existen posibilidades de que el agricultor sea defraudado. Pero los gobiernos de las naciones más adelantadas han puesto coto al fraude en la fabricación de los insecticidas, mediante estrictas reglamentaciones.

Debiendo tenerse muy en cuenta el estado físico de los insecticidas, este carácter puede servir para agruparlos en tres categorías: sólidos, líquidos y gaseosos.

**SÓLIDOS.** — Los productos sólidos son siempre pulverulentos y pueden ser aplicados en forma de espolvoreos por medio de arrastre de corriente de aire o de suspensión en un vehículo que no altera su composición y que generalmente es el agua. Una vez evaporada ésta, queda el polvo insecticida adherido al vegetal tratado. Como vehículo puede usarse también el vapor de agua. Los productos sólidos se usan asimismo en los cebos tóxicos.

En nuestro país se contempló por primera vez esta cuestión en el año 1927, en que se dictó un decreto por el cual todos los importadores, fabricantes, etc., de esta clase de productos, podían presentarse al gobierno (Ministerio de Agricultura) para declarar los insecticidas que sacaban a la venta; el gobierno entonces les otorgaba un permiso especial. Pero este decreto tuvo que ser derogado al poco tiempo, porque sólo los comerciantes escrupulosos daban a conocer sus productos. En noviembre de 1934 se dictó una resolución ministerial por la cual ya se obligaba a los comerciantes a declarar todos los insecticidas que fabricaban o importaban, sus análisis cuantitativos y cualitativos, sus nombres de venta, sus acciones (parásitos que combaten), etc., para que después de efectuados los análisis y experiencias, el gobierno pudiera estar en condiciones de autorizar su venta. Pero los requisitos de este decreto eran burlados fácilmente ya que los comerciantes podían llevar un producto de excelentes condiciones para los análisis exigidos, pero luego lanzar a la venta un sustituto de inferior calidad. Esta resolución estaba en vigor hasta hace poco y la parte ejecutiva corría a cargo de la Comisión Nacional de Insecticidas y Fungicidas, pero por no estar comprendida dentro de las disposiciones de una ley carecía de valor práctico en sus alcances. Además, como en la ley 4863 sobre defensa agrícola no existe ningún artículo en que pueda basarse dicha resolución, cualquier comerciante podía entablar una reclamación si el gobierno por diversas causas le aplicase las sanciones contenidas en esa resolución. A esto hay que agregar que por su carácter de resolución fué firmada sólo por el Presidente de la República y el Ministro de Agricultura, no habiendo sido despachada en consejo de ministros y presentando, por consiguiente, un valor legal aun menor. Ultimamente, en noviembre de 1944, se dictó el decreto N° 16073 en cuyo articulado, que transcribiremos, se contempla en forma más amplia este aspecto de la Terapéutica Vegetal.

**Art. 1°** — Queda prohibida en todo el territorio de la República, sin previa autorización del Ministerio de Agricultura la venta de productos insecticidas, fungicidas, herbicidas y sus coadyuvantes.

A los efectos del presente decreto se considera:

**INSECTICIDA:** Todo producto destinado a matar o repeler los insectos, ácaros, nemátodos y otros organismos animales que infiesten los vegetales cultivados o útiles y sus productos, o impedir o atenuar el daño que causen.

**FUNGICIDA:** Todo producto destinado a combatir o prevenir las enfermedades de las plantas y de los productos vegetales causadas por hongos, bacterias y otros organismos vegetales.

Para estos productos es necesario conocer el grado de finura y la densidad.

*Finura.* Es de mucha importancia que el insecticida sea lo más fino posible, tanto para usarse en espolvoreo como en suspensión. El grado de finura es recomendable cuando por lo menos el 80 % del polvo pasa a través del tamiz de 200-300 mallas por pulgada cuadrada. La importancia del grado de finura se puede ilustrar con el siguiente ejemplo: en un ensayo para estudiar la destrucción de la langosta voladora, por medio del arsenito de sodio en polvo mezclado en partes iguales con tiza, si

*HERBICIDA:* Todo producto destinado a combatir las plantas perjudiciales (invasoras, tóxicas, etc.).

*COADYUVANTE:* Todo producto destinado a ser incorporado a los insecticidas, fungicidas, herbicidas con el fin de mejorar sus condiciones de adhesividad, distribución, conservación, etc.

*Art. 2º* — Créase el *Tribunal de Fiscalización de Productos de Terapéutica Vegetal*, dependiente de la Dirección General de Agricultura, cuyas funciones serán:

a) Proponer al Ministerio de Agricultura las autorizaciones de venta de los productos y el retiro de las mismas cuando así lo aconsejen la experiencia o las infracciones comprobadas;

b) Dictaminar sobre los métodos de análisis y los planes de experimentación a realizar con el fin de comprobar si los productos resultan eficaces y prácticos y si responden a los fines para los cuales el recurrente los preconiza en las instrucciones para su uso;

c) Proponer a la superioridad, la liberación de derechos aduaneros sobre aparatos, instrumentos, materiales y productos usados en terapéutica vegetal o materias primas destinadas a la elaboración de los mismos y resolver acerca de la extensión de los certificados correspondientes que la Dirección de Fiscalización y Lucha contra las Plagas otorgará para la Aduana.

d) Elevar periódicamente a la superioridad para su publicación la lista oficial de los productos autorizados o rechazados y la de los infractores.

*Art. 3º* — El *Tribunal de Fiscalización de Productos de Terapéutica Vegetal* estará compuesto por:

Director de Fiscalización y Lucha contra las Plagas  
 " Industrias Químicas  
 " Estaciones Experimentales  
 " Agronomías Regionales  
 " Instituto de Sanidad Vegetal

Un Secretario Técnico (Ing. Agr.) con voz y sin voto.

Actuará como presidente: cada uno de los directores, por turno, durante un año, a partir de la fecha del presente decreto.

El Tribunal podrá citar, para su mejor asesoramiento, a los funcionarios del Ministerio de Agricultura que juzgue conveniente.

*Art. 4º* — Créase el *Registro de Productos de Terapéutica Vegetal*, dependiente de la Dirección de Fiscalización y Lucha contra las Plagas cuyas funciones serán:

bien ambos componentes salían reunidos de la boca del espolvoreador, la tiza se separaba del arsenito de sodio a una distancia de 15 metros, cayendo al suelo por carecer del mismo grado de finura que el veneno, el cual llegaba hasta 50 metros. Preparando otra mezcla con polvo de tiza suficientemente fino, se consiguió evitar la separación del principio activo (arsenito de sodio) y el vehículo (tiza).

El grado de finura está ligado a la *adherencia*, factor éste que en los tratamientos preventivos adquiere gran valor, sobre todo en los climas húmedos, en los cuales, los insecticidas sin

a) Llevar el Registro de los productos comerciales de terapéutica vegetal presentados a aprobación del Ministerio de Agricultura.

b) Llevar el Registro de fabricantes, importadores y representantes y distribuidores de insecticidas, fungicidas, herbicidas y coadyuvantes presentados a aprobación del Ministerio de Agricultura.

c) Requerir de los recurrentes y distribuir a las dependencias oficiales pertinentes, las muestras para análisis y ensayos a campo y laboratorio de los distintos productos presentados.

d) Llevar el Registro de infracciones, clasificadas por producto y por comerciante.

e) Llevar el Registro de las resoluciones del Tribunal clasificadas por productos, y sus antecedentes.

*Art. 5º* — Queda prohibida la venta de especialidades de composición secreta.

*Art. 6º* — Los fabricantes, importadores, etc., que deseen expendir un determinado producto, deberán solicitar la autorización de venta en el Registro de Productos de Terapéutica Vegetal, en formulario especial acompañado del sellado de rigor y abonar el importe del arancel correspondiente al derecho de análisis que se estipule a tal efecto en la reglamentación correspondiente.

*Art. 7º* — El recurrente presentará muestras del producto en la cantidad y condiciones que el Tribunal de Fiscalización de Productos de Terapéutica Vegetal, establezca para cada tipo de producto. Además especificará:

a) Nombre, domicilio y dirección postal del productor o firma comercial responsable, y del fabricante, importador, representante o distribuidor, si no fuere el mismo responsable.

b) Denominación comercial o marca registrada que llevará el producto.

c) Clase de producto de que se trata, insecticida, fungicida, herbicida, coadyuvante.

d) Composición química cualitativa y cuantitativa centesimal y propiedades físico-mecánicas del producto.

e) Fecha de elaboración, si se trata de un producto alterable.

f) Dosis e instrucciones para su aplicación.

g) Precauciones y antidotos en caso de tratarse de un producto de manipulación peligrosa o tóxica para el hombre o animales domésticos.

h) Si el producto es explosivo o inflamable.

*Art. 8º* — Cuando se trate de representantes de firmas o productos extranjeros, los mismos deberán presentar el poder respectivo, acompañando el docu-

gran poder adherente son lavados fácilmente por el agua de lluvia o el rocío.

Existe un gran número de sustancias que actúan como adherentes: la caseína, los mucílagos, la cola, el silicato de sodio, etc.

*Densidad.* Cuando se aplican los insecticidas sólidos en suspensión, debe buscarse la mayor aproximación posible entre las densidades del polvo y el líquido, pues de lo contrario se hace necesario recurrir constantemente a la acción de agitadores dentro de los recipientes, que impiden que el polvo se deposite en el fondo de los mismos.

mento consular de origen, visado por el cónsul argentino en el lugar, que acredite la representación y procedencia, legalizado por el Ministerio de Relaciones Exteriores y Culto.

Deberá acompañarse una traducción del poder en papel simple, firmada por el peticionante o el representante.

*Art. 9º* — Los análisis de las muestras de los productos serán practicados por un laboratorio especializado, el que será señalado por el Tribunal de Fiscalización de Productos de Terapéutica Vegetal. Las determinaciones a realizarse serán las que indique el Tribunal para cada tipo de producto.

*Art. 10º* — La experimentación tendiente a determinar la eficacia de los distintos productos presentados para su aprobación será realizada por la Dirección de Fiscalización y Lucha contra las Plagas —por una resolución posterior— pasó a depender de la Dirección de Agronomía Regionales, el Registro de Productos de Terapéutica Vegetal—, con la colaboración de la Dirección de Estaciones Experimentales.

*Art. 11º* — Queda prohibida la venta de insecticidas, fungicidas, herbicidas o coadyuvantes a granel, debiendo expenderse siempre en el envase aprobado.

*Art. 12* — Los rótulos de los productos autorizados llevarán inscripto en castellano, en lugar visible, la fórmula o composición química, la fecha de elaboración si se tratara de un producto alterable, las instrucciones para su empleo, las dosis de aplicación y los demás requisitos que exige la Ley Nº 11.275. Tratándose de un producto tóxico deberá colocarse en un lugar visible la palabra *veneno* en letras rojas, como asimismo el signo característico y las indicaciones de precauciones y antidotos que correspondan.

La Dirección de Contralor Comercial de la Dirección General de Comercio no dará curso al pedido de aprobación de rótulos de insecticidas, fungicidas, etc., sin que previamente se compruebe que los mismos hayan dado cumplimiento a las exigencias del presente decreto.

*Art. 13º* — El Ministerio de Agricultura, por intermedio de la Dirección General de Comercio, de la Dirección de Fiscalización y Lucha contra las Plagas y de la Dirección de Agronomías Regionales, fiscalizará si los productos en el comercio se expenden de acuerdo con los requisitos exigidos en el presente decreto y los funcionarios respectivos estarán facultados para retirar las muestras necesarias, las que serán enviadas a las reparticiones que correspondan a los efectos del análisis y demás experiencias. A tal efecto los mencionados funcionarios serán munidos de una credencial oficial que les permita libre acceso a todos los locales, estaciones de ferrocarriles, predios agrícolas, aduanas y cualquier otro sitio donde se elaboren, almacenen o expendan productos destinados a la terapéutica vegetal.

Pero el grado de suspensión de los insecticidas sólidos puede aumentarse, modificando la densidad del líquido en el que van suspendidos, para acercarla lo más posible a la del polvo en suspensión. Se consigue con el agregado de melaza o mucílagos, en cantidad suficiente; estos productos tienen la ventaja de aumentar al mismo tiempo la adherencia del insecticida. A pesar de ello, todos los aparatos modernos de pulverización llevan agitadores energéticos.

Prácticamente se mide el grado de suspensión tomando el tiempo que exige el polvo en suspensión para depositarse en el fondo de un simple tubo de ensayo.

*Líquidos.* — Los productos líquidos pueden hallarse al estado de emulsiones y soluciones. Se trata de una emulsión, cuando el insecticida se halla dividido en gotitas de pocos micrones de diámetro, en suspensión en el líquido vehículo y tocándose unas con otras. En cambio en la solución, el insecticida va perfectamente disuelto en el vehículo. Ejemplos de una y otra los tenemos en los aceites emulsionantes y en el polisulfuro de calcio, respectivamente. A la aplicación de los insecticidas líquidos se denomina pulverización.

a) *Soluciones.* En los productos que se emplean bajo este estado deben ser tomados en cuenta el poder mojanete y el poder de extensión.

El *poder mojanete* o *humectante* es una propiedad importante, porque un insecticida que no moja es inútil. Debe intensificarse en todo lo posible para que moje bien, no sólo al vegetal sino también al parásito, lo que se consigue disminuyendo la cohesión del producto, que cuando es excesiva determina la separación del insecticida en pequeñas gotitas, escapando así gran

*Art. 14º* — Por cualquier infracción al presente decreto, el Tribunal de Fiscalización de Productos de Terapéutica Vegetal, solicitará el retiro de la autorización de venta del producto y el decomiso de la mercadería, además de las penalidades que correspondan por la Ley Nº 11.275. La nómina de las firmas infractoras será dada a publicidad.

*Art. 15º* — Cualquier modificación de los componentes, porcentajes de sustancias o dosis de aplicación de un determinado producto autorizado será considerado como un nuevo producto, debiendo ajustarse nuevamente y por separado a las disposiciones del presente decreto.

*Art. 16º* — Facúltase al Ministerio de Agricultura para reglamentar el presente decreto.

*Art. 17.* — Comuníquese, publíquese, dese al Registro Nacional y vuelva al Ministerio de Agricultura a sus efectos.



seos que pueden generarse de muy distintas formas; así tenemos:

- a) por medio de una sustancia sólida que directamente se transforma en gas, por ejemplo: el paradichlorobenceno, denominado comúnmente 'paclosol';
- b) por evaporación espontánea de un líquido en contacto con el aire, como el sulfuro de carbono;
- c) por la acción de un sólido sobre un líquido, como el cianuro de sodio o de potasio y el ácido sulfúrico, que originan el gas cianhídrico; o el acetileno, uniendo carburo de calcio y agua;
- d) por combustión de un sólido, como el azufre, que en los aparatos de CLAYTON genera anhídrido sulfuroso;
- e) por combustión de un líquido, como el sulfato de nicotina para la obtención de gas de nicotina.

Para mayor aclaración véase el cuadro sobre: *Estado en que se aplican los insecticidas* (pág. 607).

**Clasificación de los productos que se emplean en terapéutica vegetal.**

En hoja adjunta va un cuadro con la *clasificación de los productos que se emplean en terapéutica vegetal*, con arreglo a su acción y forma en que actúan.

**Comprobación de la eficacia de los productos empleados en terapéutica vegetal**

Después de estudiadas las características físico-químicas y las formas de aplicación de los productos empleados en terapéutica vegetal, quedan finalmente por considerar los ensayos prácticos para poder juzgar de la eficacia de aquéllos.

En la comprobación de la eficacia de un producto determinado se considera su poder letal y hay que tener en cuenta al realizar los ensayos, si los insectos que se van a tratar son fijos por naturaleza o son móviles, voladores. En el primer caso, a los insectos fijos (p. ej.: cochinitas) pueden hacerse las aplicaciones del producto conociendo previamente el porcentaje de animales vivos, para luego obtener el porcentaje de los muertos. Cuando los insectos son móviles (p. ej.: trips) y por consiguiente no permanecen fijos en el vegetal, no se puede actuar como en el caso anterior y entonces hay que recurrir a otros procedimientos, uno

PRODUCTOS	ACCION	FORMA EN QUE ACTUAN	EJEMPLO
Insecticidas	Directa	Externos	Asfixia . . . . . Elementos líquidos o emulsivos: aceites emulsio- nables . . . . . sales de talio, cianuros de cobre, sales de mercurio.
			Corrosión . . . . . Polisulfuros cálcicos, azufre. Arsenito sódico en polvo o en solución, nicotina, rotenona, piretro, otros insecticidas de origen vegetal.
Insecticidas	Indirecta	Externos-internos	Contacto e ingestión . . . . . Fluoruros, fluorosulfatos, fluoruro de sodio, DDT.
			Asfixia . . . . . Sulfuro de carbono, ácido cianhídrico, anhídrido sulfuroso, bichloruro de etileno, bromuro de metilo, cloropicrina, etc. Envenenando el alimento del animal (ej.: hongueras de las hormigas) ; resultado relativo . . . . . Párpura de Londres (arseniato de calcio impuro que las obreras de las hormigas llevan a sus hongueras).
Repelentes o repulsivos	Repelente (por sus caracteres organolépticos nauseabundos).	Repelentes propiamente dichos.	Naturalina, creosota.
			Paradichlorobenceno ('Paclosol').
Atractivos	Atractivo (por sus caracteres organolépticos).	Tampas . . . . . Acetato amilico, jugo de frutas, afrecho fermentado, cerveza.	Atractivos-destructivos . . . . . Melazas con arsenitos.
			Adhesivos
Pegajosos	Fijan los insecticidas	Actúan físicamente . . . . .	Neutralizante (de la acción tóxica sobre la planta, del insecticida). Mucilago de tuna (para neutralizar el arsenito de sodio), mucilago de lino.

de los cuales podría ser el siguiente: se comparan las zonas lesionadas de una planta después del tratamiento con las de otras que han sido dejadas como testigo y a las cuales, desde luego, no se les ha hecho aplicación alguna del producto.

*Fórmulas de ABBOT y SWINGLE y SNAPP (cuando los insectos son hijos).* Para apreciar la eficacia de un determinado insecticida, ABBOT propuso la siguiente fórmula que da el porcen-

taje de mortandad:  $\frac{x-z}{x} \cdot 100$ ; en la que:

x: por ciento de insectos vivos antes del tratamiento.

z: por ciento de insectos vivos después del tratamiento.

Con esta fórmula de ABBOT puede llegarse a conclusiones no del todo exactas, pues es posible que actúen después de llevado a cabo el tratamiento, la mortandad natural, los parásitos y otros factores, SWINGLE y SNAPP propusieron la siguiente:  $\frac{ax-z}{ax} \cdot 100$ , en la que tenemos:

x: por ciento de insectos vivos en las plantas elegidas para el ensayo antes del tratamiento.

z: por ciento de insectos vivos en las plantas elegidas para el ensayo después del tratamiento.

a: relación existente entre el por ciento de insectos vivos en las plantas testigos antes y después del tratamiento.

Luego:  $a = \frac{m}{n}$ , en donde:

m: por ciento de insectos vivos en las plantas testigos antes del tratamiento.

n: por ciento de insectos vivos en las plantas testigos después del tratamiento.

Por considerársela más completa, esta fórmula es mucho más empleada que la anterior; pero para llegar a comprobaciones exactas es recomendable efectuar repeticiones y aplicar nociones de cálculo estadístico.

## A Z U F R E

El azufre es un cuerpo sólido, de color amarillo, insípido, inodoro, insoluble en el agua y soluble en el sulfuro de carbono. Es usado principalmente como anticriptogámico, pero en Zoología Agrícola se preconiza su uso para combatir ciertos ácaros (eriosis y acariosis), algunos trips, 'babosita del peral', etc.

Existen diversos tipos de azufre: la barra de azufre finamente triturada y molida, el azufre precipitado, el sublimado, el refiltrado y el ventilado. Con excepción del primero que es neutro, los demás pueden tener cierta acidez que resulta dañina a los vegetales, sobre todo en primavera y verano, cuando abundan los tejidos tiernos; por eso el azufre más seguro es el primero y es al mismo tiempo, el más barato. Las fábricas lo preparan con grano casi tan fino como el azufre sublimado y ventilado, que son impalpables. El ventilado es tóxico y su costo es mayor que el de los demás.

El azufre se puede aplicar con fuelles de mano para extensiones reducidas, pero mucho más prácticos son los aparatos de molchila. Actualmente, el comercio del ramo vende máquinas muy perfeccionadas.

En el momento de la aplicación del azufre, la temperatura del ambiente no debe ser inferior a 25°C., porque su acción no sería efectiva. A temperaturas comprendidas entre los 35° y 40°C. el azufre encuentra las condiciones óptimas de acción.

Por regla general se conocen con el nombre de azufre coloidal, los azufres líquidos y sólidos que pueden ser solubilizados. Pero esta denominación está mal empleada, ya que sería más correcto agrupar a los sólidos con el nombre de azufre mojable y a los líquidos con el de azufre coloidal. El azufre mojable es azufre tratado con resina y carbonatos, disueltos en el agua. El azufre

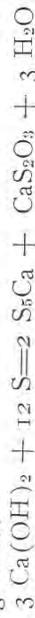
coloidal, pero el coloidal propiamente dicho, es según CALVET: "una variedad de azufre que se obtiene haciendo pasar lentamente hidrógeno sulfurado a través de una solución fría y lo más concentrada posible de anhídrido sulfuroso y produciendo la precipitación por medio de la sal común. El coloide, amarillo claro por transparencia, se enturbia paulatinamente y adquiere un color lechoso rojizo, que finalmente se convierte en una suspensión de color púrpuro azulado."

El conocimiento del diámetro de las partículas de azufre es de suma importancia en terapéutica vegetal; la determinación de este 'grado de finura' se efectúa con el sulfurímetro de CHANCEL. Según el autor arriba mencionado consiste el aparato en: "un tubo calibrado de 329 mm. de longitud por 12.68 mm. de diámetro interior, cerrado por un extremo y provisto de un tapón de vidrio. Se vierte éter dentro del tubo y se añade una cantidad determinada de azufre, se agita el conjunto y se deja sedimentar. La altura de la capa formada por sedimentación da la medida de la finura del azufre, que se lee directamente en grados CHANCEL; el azufre molido, ordinario, suele marcar de 50° a 55°; las clases más finas, de 70° a 75°, y el azufre finísimo, sublimado y ventilado, de 90° a 95°."

### Polisulfuro de Calcio

El agente activo del polisulfuro de calcio es el azufre y como éste, se le utiliza a menudo en la lucha contra las enfermedades criptogámicas, aunque su uso contra las plagas animales es bastante más frecuente que el del azufre.

*Composición química.* El polisulfuro de calcio se prepara hirviendo azufre con lechada de cal, siendo la reacción química la siguiente:



Sumando los pesos moleculares de los productos que se emplean en su fabricación, se puede comprobar que por cada kilogramo de hidrato de calcio se deben agregar dos kilogramos de azufre. El pentasulfuro de calcio ( $\text{S}_5\text{Ca}$ ) y el tetrasulfuro de calcio ( $\text{S}_4\text{Ca}$ ), que no figura en esa ecuación, son los componentes activos del polisulfuro de calcio y siempre se debe hacer lo posible por obtener el máximo de estos compuestos y el mínimo de

iosulfato de calcio ( $\text{Ca S}_2 \text{O}_3$ ), que es cáustico y no tiene poder insecticida.

*Pureza de los componentes.* El azufre debe ser molido no muy fino y tener una pureza del 98-99 %. La pureza se puede determinar disolviéndolo en sulfuro de carbono; no queda residuo cuando es completamente puro, y de quedar alguno, ha de ser en mínima cantidad, pues de lo contrario debe rechazarse.

La cal se utiliza viva y debe ser grasa, no sirviendo las otras denominadas magras, hidráulicas, etc.; además, no debe estar carbonatada ni hidratada y su grado de pureza debe ser del 95%, con la menor cantidad posible de hierro, aluminio y sílice. La determinación práctica de la calidad de la cal puede hacerse siguiendo el método de la A. S. T. M.: se toman 2 ó 3 trozos del tamaño de un puño y se colocan en un recipiente con agua en cantidad suficiente como para que los los tape completamente. Si la cal comienza a apagarse a los 5 minutos, se dice que es de apaga rápido, siendo ésta la de mejor calidad; si emplea de 5 a 30 minutos, es de apaga medio y si sólo a la media hora se inicia, es de apaga lento y de calidad muy inferior. Para la preparación del polisulfuro, la cal debe usarse lo más pronto posible después de haber sido apagada, porque de lo contrario se hidrata y carbonata, haciéndose necesaria la utilización de mayores cantidades.

En lo que respecta al agua, puede utilizarse la corriente.

*Preparación.* Todo agricultor puede preparar el polisulfuro de calcio en su propio establecimiento sin mayores dificultades. En la chacra se emplea el fuego directo, pero en la industria se calienta con el vapor, el cual se utiliza de dos maneras distintas: haciendo entrar en contacto directo el vapor vivo con el líquido o haciendo circular el vapor por el interior de serpentines. No deben emplearse recipientes de cobre, porque el polisulfuro puede combinarse con ese metal, destruyéndolos.

La fórmula generalizada para la preparación casera del polisulfuro de calcio, es la siguiente:

Azufre .....	20 kilogramos
Cal viva .....	10 "
Agua .....	100 litros

Se obtiene el polisulfuro concentrado (21°Bé) que es ne-

cesario rebajar con el agregado de agua, como veremos más adelante.

El agua se calienta primero a una temperatura de 50° a 60°, para incorporar en ese momento la cal, que al apagarse, provoca la elevación de la temperatura del agua contribuyendo a llevarla al punto de ebullición. Se va agregando entonces lentamente el azufre, con el que se deben guardar muchas precauciones cuando se prepara el polisulfuro a fuego directo por la posibilidad de que se incendie. Además, es necesario revolver continuamente con una paleta que en la industria se reemplaza con agitadores mecánicos. Luego de haberse incorporado todo el azufre, operación que debe llevar cierto tiempo, se toma la hora para seguir hirviendo 50 ó 60 minutos, no debiendo prolongarse más el hervor, porque en este tiempo se obtiene la máxima cantidad de pentasulfuros<sup>1</sup>.

Después de haberse combinado todo el azufre con la cal, queda siempre un residuo insoluble en el fondo del recipiente que carece de todo valor, por lo cual se decanta el líquido para eliminarlo. En la industria la separación se obtiene por medio de la decantación y de los filtros prensas: se deja reposar previamente el líquido y luego se decanta la mayor parte del mismo, haciéndolo pasar a otro recipiente. El residuo húmedo que queda se pasa por un filtro de presión, que está constituido por varios tabiques, quedando perfectamente seco y aprovechándose la totalidad del líquido insecticida formado.

Cuando el polisulfuro está bien preparado presenta un color rojo cereza a rojo vinoso. El residuo tiene en cambio un color verde aceitunado, a causa del hierro que contienen las calces.

La Fábrica Nacional de Productos Químicos que posee la Secretaría de Industria y Comercio en Tigre, F. C. A., obtiene el polisulfuro a una concentración muy elevada, con el objeto de disminuir los gastos de transporte. Esta concentración es de 31° a 32 Bé., siendo la fórmula utilizada la siguiente:

Azufre .....	100 kilogramos
Cal .....	50 "
Agua .....	262 litros

1 A los 30-45 minutos existen en la mezcla el máximo de tiosulfatos, que van desapareciendo hasta que a los 50-60 minutos sólo se encuentran muy pequeñas cantidades; pero a partir de este último tiempo comienzan nuevamente a formarse, cada vez en mayor cantidad, a medida que se prolonga la ebullición.

La densidad se determina por medio de balanzas especiales más prácticamente, por medio del areómetro BAUMÉ<sup>1</sup>, a 15°C. de temperatura, aparato que puede ser adquirido a un precio bastante económico en las principales casas de óptica del país.

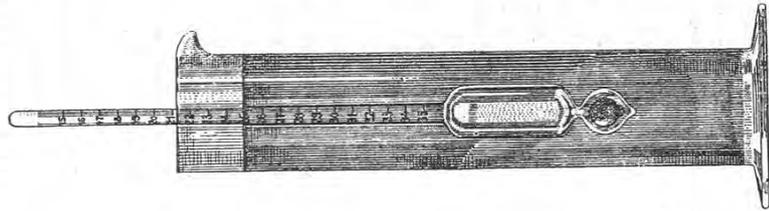


Fig. 243. — Areómetro BAUMÉ, (De AUTUORI).

*Conservación.* Si el polisulfuro no se va a emplear inmediatamente después de preparado, se hace necesario conservarlo aislado del contacto del aire para que no se oxide y aumente

1 Es un instrumento flotador, de cristal, formado por una varilla cilíndrica, graduada, a la cual va soldada una cavidad esférica o cilíndrica, llena de aire, seguida a su vez de una bola más pequeña que contenga mercurio o moliciones. El areómetro BAUMÉ sirve para determinar la densidad de los cuerpos líquidos y lleva de un lado la graduación BAUMÉ, que va de 0 a 70 y en corrección del otro la densidad que va de 1000 a 1946. (De *Introducción a la Fitopatología*, por M. V. FERNÁNDEZ VALIELLA, 1942).

entonces el contenido en tiosulfato, y disminuya el de pentasulfuro. De todos modos, se aconseja usarlo a la brevedad posible, de lo contrario se le debe colocar en recipientes bien cerrados, pero habiéndole agregado antes una sustancia como aceite mineral, para que se forme una capa aisladora en la parte superior del líquido. Aún así se produce una oxidación con el oxígeno del agua que entró en la preparación del polisulfuro, pero ésta es despreciable por lo reducida.

*Diluciones.* Es indudable que el producto madre que sale de las fábricas no se puede pulverizar directamente por su alta graduación, que trae consigo una causticidad que es fatal para los vegetales; lo mismo puede decirse para el polisulfuro preparado por el agricultor. Pero debe hacerse notar que si bien los productos salidos de fábricas son de concentración conocida, los que prepara el hombre de campo varían en su graduación aun que se emplee la misma fórmula, principalmente por la poca uniformidad de las calces que entran en su preparación. Por eso es aconsejable utilizar siempre el areómetro BAUMÉ, que permite conocer la cantidad de agua necesaria que debe agregarse para diluir convenientemente la solución madre<sup>1</sup>.

Para las pulverizaciones de primavera o verano, sobre todo en presencia de hojas y brotes tiernos y cuando los insectos que se deben destruir están al estado larval, bastan concentraciones de 1° Bé. En invierno las plantas carecen de tejidos tiernos y la concentración puede elevarse 5°, 6°, 8° y más grados Bé.; pero, en general, se aconsejan distintas graduaciones, no sólo de acuerdo

<sup>1</sup> Si se utiliza la solución preparada en la Fábrica Nacional de Productos Químicos, que tiene una graduación de 32° Bé., puede prescindirse del areómetro, para lo cual se usa la siguiente tabla que indica la cantidad de agua que debe agregarse a cada litro de sulfuro de calcio para obtener distintas concentraciones BAUMÉ:

POLISULFURO	AGUA AGREGADA	CONCENTRACIÓN
1 l.	2,7 a 3 l.	10° Bé.
1 l.	3,2 a 3,4 l.	9° "
1 l.	3,7 a 3,9 l.	8° "
1 l.	4,4 a 4,6 l.	7° "
1 l.	5,4 a 5,8 l.	6° "
1 l.	6,7 a 6,9 l.	5° "
1 l.	8,5 a 9,2 l.	4° "
1 l.	11,8 a 12,1 l.	3° "
1 l.	18,3 a 18,6 l.	2° "
1 l.	33,9 a 34,1 l.	1° "

con la época, sino también teniendo en cuenta la zona, el parásito y el huésped. Pero en ciertas zonas del país dada la naturaleza climática de las mismas, es indispensable emplear una concentración de 18° Bé., cuando se utiliza contra las cochinillas; esto ocurre en las regiones secas de Cuyo.

Las cochinillas, algunos trips y otros parásitos contra los cuales se emplea este insecticida, pueden llegar a acostumbrarse a la acción de los polisulfuros cuando se usan repetidamente y a la misma concentración; es necesario entonces elevar la graduación y si se quiere evitar la posibilidad de perjudicar los vegetales, se alternan las pulverizaciones con otros productos, como los aceites emulsionables, obteniéndose en esta forma excelentes resultados. Aunque, es preciso hacer constar que desde la aparición de estos últimos, el uso de los polisulfuros ha ido en disminución.

*Precauciones.* Ya se ha dicho que no deben utilizarse recipientes de cobre; los que se usan hoy en día son de cobre, pero estañado, hierro y hierro galvanizado. Los aparatos pulverizadores tampoco deben poseer piezas de cobre en contacto con el insecticida. Las personas encargadas de la pulverización del producto deben protegerse de su causticidad untándose las manos con grasa o vaselina, o bien usando guantes de goma y vistiendo guardapolvos especiales, de tejido impermeabilizado. Además, es necesario el uso de antiparras para resguardar la vista.

### Polisulfuros secos

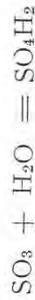
Desde hace varios años, algunos establecimientos norteamericanos fabrican polisulfuros secos, que se obtienen efectuando la evaporación de los polisulfuros líquidos en una atmósfera exenta de oxígeno. Esto puede realizarse de dos maneras distintas: evaporando el producto en un ambiente de gases inertes (CO<sub>2</sub>), o al vacío; en ambos casos es indispensable el uso de una sustancia estabilizadora que puede ser el azúcar de caña. El producto obtenido es de precio elevado, pero en cambio el costo del envase y del flete son muy reducidos como consecuencia de la acentuada disminución de volumen del insecticida, que permite preparar gran cantidad de polisulfuro listo para usarse, con pocas cantidades del producto sólido. En caso de romperse el recipiente y desparramarse el polisulfuro, no tiene, dado su estado pulverulento, poder corrosivo tan elevado como el que se halla al estado líquido y concentrado. Pero éstas son las únicas venta-

jas; en cambio, a igual concentración la riqueza en azufre es menor que en los polisulfuros líquidos y además suelen contener tri y tetrasulfuros, menos activos que el pentasulfuro de calcio.

Según las indicaciones de los fabricantes, son enteramente solubles en agua fría; sin embargo se comprueba lo contrario, ya que siempre queda un residuo de óxido de calcio, sulfatos y azufre libre, pero debe admitirse que con agua caliente hay mayor disolución y se obtiene más rápidamente la coloración rojo vinoso característica de los polisulfuros líquidos. Además, aunque en los envases se recomiendan concentraciones del 3 y 4 % para obtener resultados satisfactorios en la lucha contra las plagas, sólo deja sentir sus efectos el insecticida al 5 % y los resultados óptimos se consiguen al 6 %, lo que encarece el uso del producto, ya que es necesario utilizar doubles cantidades de las señaladas por los fabricantes.

*Aplicaciones.* Tanto los polisulfuros sólidos como los líquidos se utilizan contra las mismas plagas, que en el campo de la Zoología Agrícola están representadas sobre todo por las cochinillas de los frutales de hojas caducas y también de los Citrus. Pero para estas últimas se ha generalizado el uso de los aceites emulsionables. Hoy en día se emplea el polisulfuro de calcio siempre que se desea luchar, al mismo tiempo, contra ciertos insectos y algunas enfermedades criptogámicas.

*Forma de actuar de los polisulfuros.* Ha sido explicada por diversos autores. Algunos aducen que el azufre por un proceso de oxidación, pasaría al estado de anhídrido sulfuroso ( $\text{SO}_2$ ) y luego al de anhídrido sulfúrico ( $\text{SO}_3$ ), el cual, por hidratación daría ácido sulfúrico:



El ácido sulfúrico así formado, sería el que actuaría sobre los parásitos animales y vegetales; pero la actividad deshidratante del ácido sulfúrico, que provocaría la plasmólisis y muerte de los tejidos vegetales, obliga a desear esta teoría, que químicamente podría ser cierta.

Otra teoría es la que se basa en la actividad del *azufre libre*, que sería muy grande, dada la extrema división de este cuerpo. El azufre libre se originaría así: el hidrato de calcio con el azufre

la lugar a la formación de tiosulfato de calcio, pentasulfuro de calcio y agua:



Primero, la oxidación del pentasulfuro dejaría azufre libre:



Después el tiosulfato al oxidarse, pasa al estado de sulfato dejando nuevamente azufre en libertad:



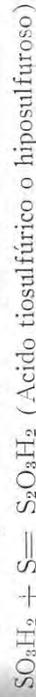
Esta teoría es más aceptable que la anterior, sobre todo si se tiene en cuenta que las propiedades del azufre como insecticida y fungicida son por todos conocidas.

Pero la teoría más moderna y admisible es la del *ácido pentatiónico*, por la cual este cuerpo sería el agente que actúa sobre los insectos y hongos. El azufre, según esta teoría, se combinaría con el oxígeno del aire formando anhídrido sulfuroso ( $\text{SO}_2$ ), el que a su vez formaría ácido sulfuroso al unirse con el agua presente en la atmósfera:



Esta reacción nos prueba porque en los climas secos la acción del polisulfuro es menos eficaz que en los climas húmedos o medianamente secos, ya que la falta de humedad o de agua en la atmósfera impide la formación del ácido sulfuroso.

El proceso químico se sigue cumpliendo en la siguiente forma:



### Emulsificadores

Los aceites no son solubles en agua y por lo tanto es necesario emulsionarlos en ese vehículo, para poder aplicarlos a la planta. Esto se consigue con el empleo de agentes emulsificadores, de los cuales se conocen unos treinta, pero siendo los siguientes los más usados:

1. — Cresoles y ácido cresílico
2. — Caseína (caseinato de calcio y caseinato de amonio)
3. — Jabones (oleato de amonio, jabón potásico de ballena).
4. — Kaolín
5. — Tierra de infusorios
6. — Trietanolamina
7. — Albúmina de sangre

Los dos últimos productos se utilizan actualmente en los Estados Unidos, habiendo dado muy buenos resultados la albúmina de sangre en ensayos relativamente recientes. En nuestro país el emulsificador más empleado es el jabón potásico de ballena, pero no siempre puede usarse, pues en algunos casos es necesario combatir insectos y enfermedades criptogámicas con una sola pulverización, sobre todo en los *Citrus*, lo que implica el agregado de caldo bordelés a los aceites emulsionables. Pero como el caldo bordelés tiene sulfato de cobre y óxido de calcio, que no son compatibles con el jabón, se recomienda emplear los caseinatos de calcio o de amonio en su remplazo.

### Aceites

Los aceites insecticidas deben clasificarse en dos categorías: los *de verano* y los *de invierno*; los últimos también se llaman *miscibles o de madera*, son de clase liviana y mediana, se emplean únicamente en invierno y se expenden con el emulsificador ya incorporado (cresoles, ácido cresílico, etc.). Son cáusticos, de gran poder letal, más o menos fluidos y apropiados para las plantas de hojas caducas. De ellos se ha dicho lo siguiente: "Se trata de jabones y fenoles disueltos en el aceite como emulsificadores. Contienen usualmente 85 a 90% de aceite; el resto, fenoles, jabón y agua. Se vuelven lechosos cuando se mezclan con agua y poseen poderosas propiedades de penetración. Son muy efectivos para la

## ACEITES INSECTICIDAS

### Generalidades

Los aceites que se utilizan como insecticidas se extraen del petróleo, al igual que el kerosene. Este último se ha utilizado desde hace muchos años como insecticida por su gran toxicidad para las plagas de los cultivos, pero tiene el grave inconveniente de ser muy cáustico para las plantas. Este defecto y otros como su excesiva volatilidad, que impide la permanencia necesaria para que se produzca la acción deseada sobre los parásitos, han motivado su remplazo por los aceites insecticidas, cuyo empleo se inició a principios del siglo en forma algo empírica. En los comienzos hubo recelos para su adaptación y las opiniones se hallaban divididas entre el uso de los aceites o del polisulfuro. Las cosas siguieron en este estado hasta que en el año 1920, al recurrir los ataques del 'piojo de San José' (*Quadraspidiotus perniciosus*) en los Estados Unidos, el gobierno de este país emprendió el estudio científico de la cuestión obteniendo excelentes resultados.

Los aceites empleados como insecticidas son los comunes de lubricación. En un principio se vendían también los aceites usados ya en los automotores, sometidos previamente a una filtración y purificación, pero esta práctica se combatió y debe seguir combatiéndose pues esos aceites presentan los inconvenientes de una menor viscosidad y presencia de carbón y gasolina.

Como veremos más adelante, hoy día se emplean como aceites insecticidas no sólo los aceites minerales sino también los vegetales.

'cochinilla harinosa' y organismos que se esconden en las rajaduras de las cortezas.<sup>19</sup>

Los aceites de verano, también llamados *aceites blancos* o *de cristal*, son del tipo pesado (90 a 100 de viscosidad) cremosos, más o menos pastosos, y se usan en presencia de hojas y órganos tiernos.

El porqué del uso de distintos aceites según la estación del año, se puede aclarar considerando que un mismo aceite permanece sobre el vegetal más tiempo cuando la temperatura es baja, que cuando es alta, ya que las elevadas temperaturas favorecen la volatilidad. Por lo tanto, como el índice de volatilidad está en proporción directa con el grado de viscosidad, se comprende que cuanto mayor sea la temperatura, tanto más elevada tendrá que ser la viscosidad.

#### Características de los aceites minerales

Los aceites minerales poseen algunos caracteres que es necesario determinar a fin de conocer su grado de eficacia al utilizarlos como insecticidas.

a) **Químicas.** Los aceites minerales tienen dos clases de hidrocarburos, los acíclicos (saturados y no saturados) y los cíclicos o aromáticos. Los hidrocarburos no saturados de las series etilénica y acetilénica y los cíclicos son muy tóxicos para los insectos, al punto que podrían combatirse las plagas más resistentes con estos hidrocarburos, si no fueran también muy tóxicos para la vegetación. Por eso resulta importante conocer la cantidad de hidrocarburos no saturados, ya que tienen que estar contenidos en mínima proporción en un aceite, lo que se efectúa mediante el 'índice de sulfonación'. Agregando ácido sulfúrico concentrado a una pequeña cantidad de aceite, se observará una separación neta del líquido en dos partes. La superior es clara y representa los hidrocarburos no sulfonados o sea los saturados, mientras que la parte que se deposita en el fondo, representa los hidrocarburos sulfonados o sea los no saturados. La cantidad de residuo que queda, llamada 'residuo sulfonable', da una idea del grado de sulfonación del aceite.

En la mayor parte de las destilerías se emplea esta propiedad del ácido sulfúrico, para eliminar los hidrocarburos no saturados, aunque es un procedimiento algo costoso; una vez tratados con ácido sulfúrico concentrado, los aceites se lavan con hidrato de

sodio y con agua, obteniéndose así productos de elevado costo y de alta refinación, que podrían considerarse casi como aceites de farmacia. Sin embargo pueden emplearse con toda confianza aceites con un 95 % de hidrocarburos saturados y un 5 % de hidrocarburos no saturados, especialmente cuando se trata de aceites de tipo liviano.<sup>1</sup>

b) **Físicas.** La volatilidad indica la cantidad de líquido evaporado durante cierto tiempo a una temperatura fija. El índice de volatilidad de los aceites no debe ser ni muy elevado ni muy bajo. En el primer caso se evaporaría demasiado pronto y no podría tener la acción deseada sobre los parásitos; en el segundo caso sería dañino para las plantas porque los aceites forman una delgada película que envuelve toda la parte aérea del vegetal, de manera que se ven impedidas las funciones de respiración, transpiración y hasta de fotosíntesis, lo que no debe prolongarse durante mucho tiempo porque compromete la vida de aquél. La volatilidad de los aceites se determina en los laboratorios, por apreciación de la pérdida de peso experimentada por una cierta cantidad de aceite calentada en una cápsula de porcelana durante cuatro horas a 105°C.<sup>2</sup>

1 "Determinación de los residuos no sulfonados: Se toma la densidad del aceite a 25°C. y se pesa el equivalente de 5 cc. en una botella de Babcock u otra similar y se agregan lentamente 20 cc. de ácido sulfúrico 37/N. en cuatro porciones iguales, agitando cada adición y cuidando que la temperatura de la mezcla no exceda de 100°C., enfriando con agua helada si fuera necesario. Cuando la temperatura de la mezcla no se eleva más por agitación, se agita completamente y se sumerge la botella en un baño de agua a 100°C. durante una hora, agitando cada diez minutos unos diez segundos. Se llena el frasco con ácido sulfúrico concentrado (1.84) hasta que el aceite se eleve en las graduaciones del cuello. Se centrifuga luego hasta volumen constante del aceite, con unas 1500 revoluciones por minuto, se enfría a 25°C., se lee el volumen de aceite en las graduaciones del cuello y se calcula el por ciento en volumen."

Copiado del artículo *Aceites insecticidas*, por C. A. LIZER Y TRELLES y C. GINT LACORRE. Bol. Min. Agr. de la Nac. 33 (2): 252.

2 "La destilación puede servir para darnos una idea de la volatilidad del aceite, dato importante en la pulverización. Pero con las temperaturas elevadas que se alcanzan en la destilación, 'crackea' algo el aceite; por lo tanto este método presenta cierta desventaja. La cantidad de aceite evaporado en películas delgadas a temperaturas más bajas, puede dar más aproximadamente las condiciones bajo las cuales puede usarse un aceite. Se usa el método siguiente como ensayo de evaporación: se coloca un gramo de aceite en una cápsula de aluminio, de fondo plano de 10 cm., que contenga 9 gramos de arena que pasa por un tamiz de 20 a 40 mallas y se calienta la cápsula sobre un agujero de 8 cm. en un baño de agua hirviendo. Se pesa y se calcula el por ciento que pierde a las 24 horas. Es fundamental seguir en todos los casos este método para los ensayos comparativos." (Del artículo mencionado anteriormente).

El índice de destilación ha sido hoy en día descartado. Tomando como base la destilación de los aceites, el Departamento de Agricultura de California los había clasificado en cinco tipos distintos, según el volumen expresado en por ciento de los aceites, que éstos destilan a 335°C.:

Liviano .....	65 a 100 %
Medio liviano .....	50 " 64 %
Medio .....	40 " 49 %
Medio pesado .....	30 " 39 %
Pesado .....	0 " 29 %

Esta clasificación de los aceites sobre la base de la destilación no se tiene ya en cuenta.

La dosis necesaria para una acción efectiva depende directamente de la volatilidad y de la consistencia del aceite.

La viscosidad o consistencia del aceite se mide con los viscosímetros de SAYBOLT y de ENGLER. En el primero, la viscosidad se expresa por el tiempo que emplea un volumen determinado de aceite (60 cc.) para pasar por un orificio dado a una temperatura constante (37°C.). Los aceites livianos son poco viscosos y pasan por el orificio en 40 a 60 segundos; los medianos emplean de 65 a 90 segundos y los pesados necesitan más de 100 segundos (hasta 250 y 300 segundos los muy viscosos). En el viscosímetro de ENGLER la viscosidad se mide por la relación entre el tiempo que dura el escurrimiento del aceite y el del agua a 20° considerada como constante del aparato. Por lo general se emplea el viscosímetro de SAYBOLT.

La densidad es otro dato físico, pero que se tiene muy poco en cuenta; consiste en el peso de un centímetro cúbico de aceite a la temperatura de 20°C. Para los aceites comunes oscila entre 0,800 y 0,890. Varía de acuerdo con la composición química de los aceites y su tenor en elementos livianos.

El punto de congelación tiene importancia sobre todo en los lugares de clima frío, donde es posible que se congelen los aceites, impidiendo, por consiguiente, su aplicación. Pero esta circunstancia difícilmente se presenta en nuestro país.

El índice de inflamación o de ignición está representado por el grado de temperatura al cual los vapores de aceites son susceptibles de inflamarse; oscila entre 276°F. para los aceites poco viscosos y 440°F. para los muy viscosos. A este índice se le daba

antes mucho valor porque ciertos comerciantes inescrupulosos vendían aceites que habían sido ya utilizados en automóviles, y que, por lo tanto, contenían una cierta cantidad de gasolina que hacía bajar el índice de ignición o inflamación.

### Preparación de las emulsiones

Las emulsiones no deben ser ni muy estables ni muy inestables. Observando una emulsión al microscopio, se ve una cantidad de gotas de diverso tamaño en el seno del líquido. Cuando las gotas tienen un diámetro de 1 a 2 micrones, la emulsión es muy estable, pero con la desventaja que al pulverizar el aceite, cuando chocan las gotas contra la superficie del vegetal, no son capaces de romperse y cubrir en esta forma una mayor superficie. El diámetro más favorable de las gotas de una emulsión está comprendido entre los 10 y 15 micrones, porque además de proporcionar a la emulsión una estabilidad adecuada, se rompen también fácilmente al ser proyectadas contra la planta. Este tipo de emulsión se consigue solamente con una técnica especial de elaboración.

Las emulsiones pueden dividirse, teniendo en cuenta el método operatorio, en: *emulsiones en frío* y *en caliente*.

Cuando el emulsificador es el jabón, se hace la preparación en caliente; cuando se emplean caseínatos se hace en frío, pero en ambos casos es imprescindible el uso de un agitador o una bomba de presión de no menos de 80 libras, para obtener emulsiones homogéneas y de gotas suficientemente pequeñas.

Las emulsiones pueden clasificarse, por la naturaleza del emulsivo, en: *emulsiones jabonosas* y *no jabonosas*.

"*Emulsiones jabonosas*. Se usa jabón como agente emulsificador. Son emulsiones pastosas y no compatibles con sustancias cáusticas. Estas emulsiones contienen de 75 a 95 % de aceites y el resto jabón y agua.<sup>1</sup> Son bastante estables y los partidarios de las emulsiones poco estables sostienen que la rotura de las gotitas no es lo suficientemente pronunciada.

"*Emulsiones no jabonosas*. Es el grupo más importante hoy en día. Son emulsiones pastosas o mahonesas. El emulsificador es

<sup>1</sup> Del artículo anteriormente citado, al igual que las líneas que a continuación van entre comillas, introduciendo en algunos casos pequeñas modificaciones.

generalmente la caseína, como caseinato de amonio o caseinato de calcio.”

Incluiremos a los *aceites miscibles* en un grupo aparte. Según el ingeniero agrónomo español GONZALEZ-REGUERAL BALLY, los aceites miscibles se distinguen de las emulsiones propiamente dichas, por su aspecto que recuerda al de los aceites; porque el emulsionante empleado ha de disolverse en el aceite y por su escaso contenido en agua, si bien al diluirse en este líquido el producto obtenido es análogo al que se consigue con las emulsiones propiamente dichas.

Con los aceites miscibles se emplean como emulsivos: aceites minerales u orgánicos sulfonados con un álcali, ácidos grasos y jabones, agregando, por lo general, alcohol para facilitar la disolución.

a) “*Preparación de las emulsiones jabonosas*. Se trata de emulsiones elaboradas en caliente. Son más estables que las elaboradas en frío; las calientes duran una estación o más, mientras que las frías deben usarse dentro de la estación.

No deben emplearse con aguas duras, usándose como emulsificadores los jabones potásicos de pescado y oleato de amonio.

1. Preparación del emulsificador. — Uno de los jabones más empleados como emulsificador es el jabón potásico de pescado, por haberse obtenido con él los resultados más satisfactorios. Trátase de un jabón blando y se le prepara de la siguiente forma:

Agua .....	1.000 gramos
Potasa cáustica 98 % ..	453 ”
Aceite de pescado ....	2.884 ”

Se disuelven los 453 gramos de potasa cáustica en 1000 cc. de agua y cuando está caliente, se agrega el aceite de pescado lentamente, en constante y vigorosa agitación. Es esencial agitar mucho.

2. Preparación de la emulsión. — La fórmula del gobierno de los Estados Unidos para emulsiones calientes, da resultados muy halagüeños y es la siguiente”:

Aceite lubricante .....	2 litros
Jabón potásico de pescado .....	250-500 gramos
Agua .....	1 litro

Se disuelve el jabón en el agua, se calienta al fuego directo

o mediante vapor, se agrega el aceite y se sigue calentando hasta ebullición. “Cuando hierve, se deja unos cinco minutos y se retira del fuego. En seguida, mientras permanece caliente, se bombea por lo menos dos veces a través de una bomba con una presión mayor de 60 libras (4 atm.). Esta emulsión contiene 62 % de aceite. Para aumentar la concentración de las emulsiones disminúyese la cantidad de agua.”

Por considerar que la preparación de esta emulsión resulta poco práctica para el agricultor, el ingeniero GONZALEZ-REGUERAL BALLY recomienda la siguiente:

Aceite .....	2 litros
Jabón blando .....	500 gramos
Agua .....	500 ”
Caseinato de cal .....	25 ”

Para prepararla se disuelve el jabón en el agua y se añade el caseinato, agitando hasta que queda completamente incorporado formando una crema uniforme, y se añade por último el aceite poco a poco, sin dejar de agitar.

b) *Preparación de las emulsiones no jabonosas*. “Son emulsiones en frío que se elaboran con caseinato de amonio o caseinato de calcio y pueden usarse con aguas duras.”

1. Preparación de los emulsificadores. — El caseinato de calcio se compone de:

Caseína en polvo .....	25 gramos
Cal hidratada .....	100 ”

“Se disuelve la mezcla de caseína y cal en 2 litros de agua, agregándola lentamente y agitando vigorosamente.

El caseinato de amonio se prepara así:

Caseína en polvo .....	100 gramos
Amoníaco d. 0.910 .....	25 cent. cúbicos
Agua .....	2 litros

Se vierten 100 gramos de caseína en 2 litros de agua, se le agregan 25 cc. de amoníaco (d-0.910) y se calienta a 70°C. unos veinte minutos, hasta completa disolución, conservando tapado el recipiente.”

2. “Preparación de las emulsiones. — Se hace la solución de caseinato de calcio o amonio en agua. Se agrega el aceite y la

mezcla se bombea por lo menos dos veces en frío con presión superior a 60 libras (4 atm.).

FÓRMULA N° I

Aceite mineral ..... 8 litros  
 Agua ..... 2 "  
 Caseinato de calcio ..... 125 gramos

FÓRMULA N° 2

Aceite mineral ..... 8 litros  
 Agua ..... 2 "  
 Caseinato de amonio ..... 125 gramos

A estas emulsiones madres lechosas obtenidas, se les agrega formol para que no se descompongan y se mantienen en envases cerrados herméticamente. Contienen estas emulsiones 80 % de aceite.

Puede aumentarse el por ciento de aceite disminuyendo el agua de las emulsiones."

Como se dijo anteriormente, las emulsiones no jabonosas constituyen el grupo más importante hoy en día, por ser el más utilizado como insecticida.

c) *Preparación de los aceites miscibles.* Daremos sólo dos fórmulas de preparación de aceites miscibles, una con ácido creosílico y otra sin éste.

FÓRMULA N° I

(con ácido creosílico)

	Por peso	Por volumen
Aceite lubricante .....	90 %	91 %
Jabón creosílico .....	10 %	9 %

"Se prepara el jabón creosílico como sigue: se disuelven 5 partes (volumen) de jabón potásico de aceite de pescado, en cuatro partes (volumen) de ácido creosílico (por peso, la proporción es de 5 1/2 a 4 1/2).

El jabón no debe contener álcalis al estado libre y debe tener una humedad de 30 %. Cuando se mezcla con el ácido creosílico el producto se disuelve en el aceite con facilidad. No debe usarse jabón sódico.

FÓRMULA N° 2

(sin ácido cresílico)

Con el objeto de disolver el emulsificador en el aceite mineral, en esta fórmula se han combinado por intermedio del aceite rojo turco y del alcohol desnaturalizado.

Se han obtenido emulsiones con las siguientes composiciones:

Aceite mineral .....	80 partes
Aceite rojo turco .....	5 "
Oleína .....	10 "
Solución de potasa caústica o amoniaca ..	Cantidad necesaria para saponificar de acuerdo con la concentración de la solución.
Alcohol desnaturalizado ..	

En caso de usarse potasa cáustica se hace la saponificación en caliente, y en frío si se usa amoniaco.

Usos de los aceites insecticidas

Son utilizados especialmente en la lucha contra las cochinillas y algunas otras plagas, como ácaros, trips, aleiródidos y pulgones; no ejercen acción sobre coleópteros ni ortópteros. Los tratamientos invernales pueden efectuarse a concentraciones del 2 al 3 % para pulgones, aleiródidos, trips y ácaros; contra las cochinillas las dosis son más elevadas: hasta 5 y 6%, o sea 5 ó 6 litros de las soluciones madres que se preparan con las fórmulas anteriores, en 100 de agua. Para los tratamientos estivales, que deben efectuarse en los momentos más propicios del desarrollo de las cochinillas (larvitas), la concentración no debe pasar del 1,5 %. Esta misma concentración se emplea para tratar las larvas de otros insectos.

Los aceites presentan la ventaja de poder actuar sobre insectos protegidos con capas tenues de cera, ya que producen su disolución.

Ultimamente se han obtenido buenos resultados empleando aceites (4 % conc.) para la destrucción de los huevos de las 'arañuelas roja y parda'.

### Acción de los aceites insecticidas

*Sobre los insectos.* Se sabe que cuando los insectos son alcanzados por las emulsiones, mueren en poco tiempo, pero la naturaleza íntima de la acción mortal es poco conocida, habiendo surgido varias teorías para explicarla.

Se sostenía anteriormente que el aceite al cubrir todo el cuerpo del insecto y penetrar por las tráqueas, éstas quedaban obturadas, no realizándose por consiguiente el intercambio gaseoso indispensable para la vida del animal, en resumen, lo mataba por asfixia; pero como se ha comprobado que insectos muertos instantáneamente por los aceites pueden permanecer hasta 24 horas debajo del agua sin morir, se ha descartado esa teoría. Otros explicaban la acción de los aceites, manifestando que al penetrar ellos por los estigmas y llegar a las tráqueas, provocaban allí un desprendimiento de gases tóxicos fatales para el insecto. Existe otra teoría, la *oxidante*, que sostiene que el aceite penetra por los estigmas y se pone en contacto con las enzimas de los encitos, que son glándulas productoras de los pigmentos que colorean a los insectos. Estas enzimas son de oxidación y la presencia del aceite produciría un aumento en la intensidad del proceso de oxidación, que provocaría la muerte del insecto. Para algunos autores, al penetrar el aceite no sólo por los estigmas, sino también a través del tegumento, se pondría en contacto con las ramificaciones del sistema nervioso, determinando una parálisis general seguida de la muerte. Como la muerte del insecto se produce aunque el aceite no sea suficientemente fluido como para penetrar en los estigmas, parecería cierta esta teoría.

*Sobre las plantas.* Los efectos de los aceites sobre las plantas llegan a ser muchas veces bastante nocivos, pudiendo hasta provocar la muerte de ellas; esto se atribuye a la penetración de aquéllas por los estomas o a la asfixia que causarían al cubrir al vegetal con una delgada película. Es necesario tener en cuenta que cuanto más elevado es el grado de sulfonación de un aceite, menor es el tiempo que permanece en contacto con el vegetal y por consiguiente menores son los riesgos para éste. Pero hay que recordar que la elevación del grado de sulfonación (refinación) del aceite implica aumento del costo del mismo, y que con la mayor volatilidad disminuye la acción insecticida.

Los estudios realizados han permitido comprobar que los

aceites no sólo son capaces de penetrar en el cuerpo de los insectos, sino también en el interior de los vegetales, a través de los estomas, siendo arrastrados luego por la corriente circulatoria descendente. El aceite se va acumulando paulatinamente y puede llegar a causar serios trastornos al vegetal, entre los que se cuentan: la desorganización de los tejidos interiores y la obstrucción de los vasos, impidiendo la circulación de la savia con los consiguientes perjuicios. Además, como dijimos, si los aceites forman una delgada película que cubre toda o la mayor parte de la superficie aérea del vegetal, durante un espacio de tiempo demorado prolongado, dificultan las funciones de la respiración y de la transpiración y pueden causar un atraso en la floración, menor tamaño en los frutos, etc. También ocasionan a veces una disminución de la acidez de las frutas cítricas. Asimismo se dice que con el empleo continuado de los aceites disminuyen los vegetales su rendimiento. Por todas estas razones se aconseja la rotación de estos productos con el polisulfuro de calcio, que es además un buen fungicida; aunque, en realidad, todos los inconvenientes citados surgen nada más que cuando se abusa en alguna forma de los aceites.

### Aceites vegetales

Los aceites vegetales se empleaban hace ya varios años, siendo los más usados los de colza y maní, pero como se utilizaban a concentraciones muy elevadas (5 a 20 %) causaban grandes trastornos a los vegetales y, desde luego, fueron desechados.

Desde 1930 aproximadamente, se ha comenzado a emplear los nuevamente y sería conveniente que se extendiera su uso (pero a menores concentraciones), ya que en el país se cultivan muchas plantas oleaginosas que nos los pueden proporcionar en cantidades apreciables.

Estos aceites tienen mayor densidad (0,90 a 0,97) y menor volatilidad que los minerales, lo que es un factor perjudicial para las plantas, ya que persisten mucho tiempo sobre ellas. Para resolver este inconveniente se han ensayado cortes con aceites minerales obteniendo resultados excelentes, de efectos mejores que si se emplearan estos últimos solamente. Tienen una elevada viscosidad, alcanzando a los 200 y, en muchos casos, hasta los 300 segundos SAYBOLT.

Las dosis más comúnmente usadas son: 2,5 % en invierno

y 1 a 1,5 % en verano. Con los cortes pueden emplearse al 1 %, logrando óptimos resultados y eliminándose el acéite de la planta en un tiempo normal.

Como último dato agregaremos que nunca hay que emplear aceites secantes o semisecantes, ya que forman películas sobre los vegetales que los perjudican enormemente. Se usan los no secantes, y entre éstos, principalmente los de mani y oliva, que pueden ser reemplazados con eficacia por los de colza, girasol, nabo, etc. El uso de estos aceites aún no se ha generalizado entre nosotros.

### ENGRUDO OLEOSO

Existe entre nosotros una emulsión que se emplea para combatir las cochinillas protegidas, especialmente las que parasitan a los agrios. Se conoce con el nombre de 'engrudo oleoso' o 'fórmula MOLINA', por ser el ingeniero EDUARDO MOLINA quien la ideó en el país. Como está preparada con kerosene, podría resultar un arma de dos filos por los peligros que entraña el uso de este producto; sin embargo, incluido en esta fórmula, pierde mucho de su causticidad para la planta: harina de trigo seis kilogramos, kerosene tres litros y agua (no calcárea) cien litros. Posteriormente, el ingeniero MOLINA agregó a su fórmula un kilo de jabón amarillo común, para favorecer la rápida y completa emulsión del kerosene y evitar que el insecticida pueda escurrirse de las hojas muy nuevas por falta de una mayor viscosidad. En consecuencia, la fórmula definitiva es la siguiente:

Harina de trigo	.....	6 kilogramos
Jabón amarillo común	....	1 "
Kerosene	.....	3 litros
Agua	.....	100 "

#### Preparación

Se pone a calentar agua en una vasija de 60 a 80 litros, llena hasta la mitad y una vez que haya dado el primer hervor y disuelto en ella el jabón, se agregan sin dejar de agitar, los 6 kilogramos de harina completamente desleídos en el doble de su peso, en agua fría.

Después de 5 a 7 minutos, tan pronto como el engrudo se encuentre cocido, se le retira del fuego y se hace pasar a otra vajija de mayor capacidad, previamente tamizado por un tamiz cuyas mallas sean de uno a dos milímetros. Luego se le va agregando, en caliente o frío, el kerosene, mientras se revuelve con un palo todo el líquido y por último se adiciona la cantidad de agua necesaria para llevar el volumen a 100 litros. Se debe revolver un rato más para conseguir una íntima emulsión entre el kerosene y el engrudo. El agregado de jabón se acostumbra hacer en los lugares de clima húmedo; en los de clima seco no es necesario y así el ingeniero MOLINA, oriundo de La Rioja, aplicaba el engrudo oleoso en esta provincia exento de jabón y obtenía muy buenos resultados.

El ingeniero MOLINA daba las siguientes recomendaciones para la aplicación del engrudo oleoso:

- 1º Se debe preparar el mismo día que se le quiere utilizar.
- 2º El día que se destine para hacer la pulverización debe ser de pleno sol, o por lo menos nublado pero sin peligro de lluvia.
- 3º Los pulverizadores que se utilicen deben ser de bastante presión.
- 4º Es imprescindible repetir las pulverizaciones cuantas veces se juzguen necesarias durante el año, y solamente sobre plantas de superficie foliar lisa.
- 5º No se deben pulverizar las plantas inmediatamente después de una lluvia, como asimismo en las primeras horas de la mañana, cuando el rocío se presenta muy abundantemente.
- 6º Preferentemente se debe emplear el engrudo todavía caliente y en los días y momentos de mayor temperatura para facilitar la rápida evaporación del agua.

#### Forma de actuar

La acción insecticida de este producto se ejerce de dos maneras: mecánicamente, pues a medida que el engrudo se va secando por la acción del sol, se desprende de la superficie pulverizada en forma de delgadas láminas que arrastran consigo los escudos y protecciones de los cócidos, dejándolos indefensos y provocando por consiguiente, su muerte; y químicamente, por la acción tóxica del jabón y el kerosene que actúan sobre esos insectos carentes de protección, destruyendo aún hasta los huevos de los mismos.

Este insecticida da buenos resultados, sobre todo durante el verano, ya que tardan tan sólo una hora en desprenderse las láminas de engrudo, en cambio durante el invierno o en los lugares muy húmedos llegan a tardar 24 horas y en ciertas ocasiones hasta 2 y 3 días.

## EMULSION KEROSENE-JABONOSA

Es éste un insecticida que se empleó hace muchos años en la lucha contra los pulgones, pero siendo sus efectos sumamente tóxicos para los vegetales, se fué desechando poco a poco, y actualmente se ha circunscripto su uso al combate de los insectos que atacan granos y otros productos en depósito (*Catandra granaria*, *Calendra orizae*, *Sitotroga cerealella*, *Plodia interpunctella*, *Rhizoglyphus Tucumanus*, *Callosobruchus chinensis*, etc.). Para lo cual, una vez concluída la limpieza mecánica de los locales, que es indispensable, se procede a pulverizar los mismos con la siguiente fórmula:

Kerosene .....	10 litros
Jabón común de lavar ..	500 gramos
Agua .....	5 litros

### Preparación

Se disuelve primeramente el jabón en 5 litros de agua hirviendo, una vez disuelto se retira del fuego y se agregan de inmediato los 10 litros de kerosene, agitando enérgicamente hasta obtener una emulsión cremosa que se va espesando a medida que se enfría. Esta emulsión es muy concentrada y para ser empleada debe diluirse, agregando 3 litros de agua por cada litro de solución madre, batiendo y removiendo fuertemente durante la operación.

El agua que se emplee en la preparación de la emulsión kerosene-jabonosa debe ser dulce, en caso de no disponer de ella, se aconseja agregar 2 gramos de soda común de lavar por cada litro de agua salobre.

## COMPUESTOS ARSENICALES

### Generalidades

Los arsenicales son insecticidas que obran por vía digestiva, es decir, que provocan la muerte de los parásitos al ser ingeridos por éstos. Se emplean entonces, contra los insectos masticadores, especialmente las orugas de los lepidópteros y también contra las larvas de otros insectos, como la 'babosita del peral'. Puede decirse que, hasta hoy, son productos casi insustituibles en la lucha contra esta clase de parásitos.

Ya en los tiempos de PLINIO y TEOPRASTO, éstos los citaban como eficaces para combatir los roedores, pero sólo a mediados del siglo pasado (1859) se inició el empleo de los compuestos arsenicales como insecticidas, siendo uno de los primeros que se ensayaron la purpurina ('púrpura de Londres'), o sea arseniato de calcio coloreado, pero después de cierto tiempo se abandonó su uso por ser muy cáustico para la vegetación. Hoy en día se ha vuelto a emplear bajo otros muchos nombres y mezclado con diversos compuestos para combatir las hormigas *podadoras* de los géneros *Acromyrmex* y *Atta*; espolvoreando la boca del hormiguero y el sendero de las obreras, éstas transportan el veneno a la hembra, la que es detenida en su crecimiento, provocando así la muerte de las hormigas por inanición.

'El Verde de París' es otra sal arsenical cuyo empleo comenzó el siglo pasado, habiéndose utilizado muy intensamente. Pero en la actualidad ha decaído en mucho su uso y ha sido sustituido por otros arsenicales de propiedades más ventajosas, como el arseniato de plomo y el arseniato de calcio. Ofrece el inconveniente de su inestabilidad, que impide que sea empleado como preventivo, antes de la eclosión de los huevos de los insectos. Además, las

fábricas no lo expenden siempre con una composición constante y esta circunstancia ha provocado muchos daños a los vegetales. Esto ha hecho que su venta haya sido prohibida en ciertos países como Francia, pero en cambio está permitida en otros como Alemania. Más adelante estudiaremos este producto con más detalle. Las sales arsenicales deben llenar ciertos requisitos con respecto a las cantidades de anhídrido arsenioso y arsénico soluble libre que contienen. Así, para que resulten eficaces como insecticidas, los arsenicales deben contener anhídrido arsenioso en cantidad que no sea inferior a cierto límite, que varía según la sal que se considere; y lo mismo con respecto al arsénico soluble, cuya cantidad no debe ser excesiva porque las plantas serían perjudicadas, ya que éste es cáustico para ellas.

Esos límites, que conviene conocer, son los siguientes:

Arseniato de plomo	Anhídrido arsenioso, no menos de		Arsénico soluble libre, no más de	
	en polvo	ácido básico	30% 22 a 24%	0,5 % 0,5 %
Arseniato de calcio	en pasta	ácido básico	15 a 16% 10 a 12%	0,3 % 0,3 %
			40%	0,75%
Verde de París (aceto-arsenito cúprico)			53%	4,5 %

**Arseniato de plomo**

Los distintos arseniats de plomo son los insecticidas más importantes de acción por vía digestiva, que se utilizan para combatir plagas de la agricultura. Son de efectos tóxicos elevados para los insectos y casi inocuos para las plantas; por estas buenas cualidades han reemplazado casi completamente al 'Verde de París'. Se preparan efectuando la oxidación del óxido arsenioso a óxido arsénico, para combinar luego este compuesto con el acetato de plomo.

Se expenden bajo dos formas, en polvo y en pasta. El arseniato en pasta es húmedo y se aplica únicamente en suspensión en agua; no se emplea mucho en el país, pero si se usara en esta forma, sería necesario emplear doble cantidad que la que se aconseja para el polvo.

seja para el arseniato de plomo en polvo, tiene la ventaja de ser bastante adherente ya que está constituido por partículas muy finas. Pero en cualquiera de los dos estados, el arseniato puede ser básico (triplúmbico) o ácido (diplúmbico). El primero es más estable y menos cáustico para la vegetación, principalmente por su menor contenido en arsénico soluble y mayor contenido en plomo. Es más débil y lento en su acción como insecticida y debe ser utilizado en cantidades 0,33 veces superiores a las que se emplean cuando se trata del arseniato de plomo ácido, y por tales causas su uso es muy limitado. En cuanto al arseniato ácido, tiene mayor estabilidad química y sus efectos letales son muy buenos, pero se atribuye a su acidez la acción cáustica que provoca en las hojas; acción que puede evitarse neutralizando con el agregado de cal. En algunas regiones áridas, como California, se ha observado que el arseniato ácido es peligroso cuando se usa con aguas muy duras o alcalinas y en estas condiciones debe emplearse siempre el arseniato básico.

Ninguno de los arseniats de plomo debe ser usado con jabones, porque éstos ponen en libertad grandes cantidades de arsénico soluble, lo que provocaría serias quemaduras en las plantas.

Los arseniats de plomo, así como también el de calcio y el "Verde de París", son insolubles en el agua, pero solubles en los jugos intestinales de los insectos; por eso se aplican utilizando aquella como vehículo, en la cual van en suspensión. Una vez efectuada la pulverización, el agua se evapora y el polvo arsenical queda adherido al vegetal. También se utilizan en espolvoreos, acompañados de cal apagada en polvo, harina ordinaria en climas que no sean húmedos, etc.; pero cuando se aplican en esta forma, el polvo insecticida debe hallarse muy finamente dividido, al igual que los polvos que lo acompañan. Para aumentar aún más la adhesión de los arseniats, se expenden en el comercio con adhesivos que impiden que la primera lluvia después del espolvoreo, arrastre todo el insecticida. Las sustancias adhesivas acompañan también a los arseniats cuando se usan en suspensión; pero no son tan necesarias cuando se trata del arseniato de plomo, que se caracteriza por ser muy adhesivo.<sup>1</sup>

Los arseniats de plomo por ser de peso liviano, se mantie-

<sup>1</sup> De todos modos, para pulverizaciones preventivas, se indica el agregado de caseína.

nen muy bien en suspensión en agua. Como tienen gran estabilidad, se les puede utilizar unidos a fungicidas sin que se provoque la formación de arsénico soluble.

En el mercado, los arseniados de plomo más comunes son los que se venden en forma pulverulenta. Son unos polvos blancos, livianos y muy finos y generalmente constituidos por una mezcla de arseniados básicos y ácidos, pero predominando los ácidos. Si se tienen dudas acerca de la bondad del arseniato se puede agregar igual peso de cal viva para neutralizar un posible exceso de acidez. Existen grandes diferencias entre las distintas marcas con respecto al volumen de un peso dado y las propiedades de suspensión.

Comúnmente se usa el arseniato de plomo ácido, o en su defecto, el que se expende en el comercio, diluido en cantidades que oscilan entre los 150 y 800 gramos por cada 100 litros de agua, según la especie y el estado de desarrollo del insecto que se quiere combatir. Se hace primero una pasta con el arseniato y se agrega poco a poco el resto del agua hasta completar el volumen total. Para evitar los inconvenientes ya citados de la acidez, se agrega igual proporción de lechada de cal

#### Arseniato de Calcio

Es un polvo blanco difícil de distinguir del arseniato de plomo, su empleo está muy difundido en ciertos países como Alemania, donde es usado en grandes proporciones, hasta en espolvoreos con aviones.

A pesar de ser más barato que el arseniato de plomo, presenta la desventaja de su densidad, mayor que la de éste, que hace que resulte difícil mantenerlo en suspensión en el agua, pero se puede remediar este defecto con el agregado de sustancias que aumenten la densidad del agua, como la melaza o el mucílago. Pero el mayor inconveniente que presenta es el de ser inestable; en efecto, el anhídrido carbónico atmosférico y el proveniente de la respiración vegetal, al combinarse con el calcio y formar carbonato de calcio, dejan arsénico libre que quema las hojas. No obstante, esto puede evitarse con el agregado de cal en exceso.

El arseniato de calcio es de escaso poder adhesivo.

#### Aceto-arsenito cúprico

Este compuesto arsenical es conocido vulgarmente con los nombres de 'Verde de París', 'Verde de Urania', 'Verde de Sch-weinfurth' y 'Paris Green'; se prepara mezclando a ebullición, soluciones de arsénico y acetato de cobre. Es un polvo cristalino, fino, pesado, de color brillante. Debe estar lo más finamente dividido porque no es muy adhesivo y la agitación continua durante la pulverización es imprescindible, porque de lo contrario precipita fácilmente. En el país se emplea muy poco esta forma de aplicación del 'Verde de París'; la más corriente es por medio de espolvoreos, utilizándose como vehículo cal o harina. Su uso era muy corriente en la lucha contra la 'oruga de la hoja del algodónero' (*Alabama argillacea*), pero hoy en día está siendo reemplazado por otros compuestos arsenicales más ventajosos económicamente y menos peligrosos en su empleo.

Una forma de hacer los espolvoreos consiste en colocar el insecticida en bolsitas de tarlatana, atadas a los extremos de un palo o caña, que es llevado atravesado a caballo por el peón encargado de la tarea. Por sacudimientos que el peón imprime a la caña, va cayendo lentamente el polvo sobre las plantas.

Para evitar la quema del follaje, conviene agregar al 'Verde de París', doble cantidad de cal viva.

#### Arseniato de aluminio

Hace cierto tiempo se llevaron a cabo en el país, ensayos con arseniato de aluminio procedente de Francia; producto que había sido ya señalado en Europa como tóxico para ciertos insectos masticadores. Se ha dicho que este arseniato reemplaza con ventaja a los de calcio y plomo, por su insolubilidad, elevada toxicidad y menor costo; pero su superioridad no se ha llegado a probar aún, en forma concluyente, entre nosotros.

#### Arsenito de sodio

El arsenito de sodio es un insecticida arsenical soluble en agua, y por tal circunstancia presenta el inconveniente de ser muy cáustico para la vegetación, ya que planta tocada por el arsenito de sodio es planta que muere.<sup>1</sup> Su gran toxicidad ha inducido a

<sup>1</sup> Esta propiedad se ha querido utilizar en la lucha contra el Sorgo de

utilizarlo como acridicida, a partir del año 1932, por iniciativa del ingeniero LIZER Y TRELLES.

Las personas que trabajan con este producto deben tomar precauciones, porque si el ambiente es húmedo o se transpira, el arsenito de sodio en polvo origina quemaduras si entra en contacto con la piel. Esto se debe a que este arsenito, además de obrar por vía digestiva como los otros arsenicales, actúa con marcada intensidad por contacto (ver pág. 98).

Ultimamente se ha conseguido restarle al arsenito de sodio su acción cáustica sobre las plantas mediante el agregado de un mucílago (por ejemplo, de tuna, al 10 %), pudiéndose entonces emplear sin inconvenientes para la planta y sobre todo contra la *Alabama argillacea*. Es mucho más económico que el 'Verde de París'. Se le usa diluido al 2 o/00, o sea 200 gramos en 100 litros de agua. Puede emplearse también el mucílago de lino, pero éste es más costoso que el de tuna, ya que ésta es una planta silvestre en el país.

Hay que tomar la precaución de no dejar pastorear al ganado en un campo que ha sido tratado con el arsenito de sodio, hasta que no sobrevenga una lluvia y hayan transcurrido ocho días.

Este compuesto arsenical se utiliza en la elaboración de los cebos.

Alepo; pero esta gramínea sigue reproduciéndose por estolones, aunque se destruya su parte aérea.

## COMPUESTOS FLUORURADOS

Entre los compuestos fluorurados, los insecticidas más promisorios e importantes que obran por vía digestiva (algunos también por contacto) y que se están empleando en remplazo de la arsenicales son: algunos fluoruros, varios fluosilicatos y unos o dos fluoaluminatos.

*Fluoruro de sodio*. Es el primero de los compuestos del fluor que ha sido usado en la lucha contra los insectos (cucarachas, piojos de las aves, etc.); es un polvo blanco que se emplea como tal, o mezclado con agua formando una suspensión.

Además, pueden utilizarse los *fluoruros de bario* y *de plomo*, *Fluosilicato de sodio*. Este compuesto fué el primero que se aplicó a los vegetales para controlar plagas agrícolas. Es eficaz en dosis del 1 ½ %.

*Fluosilicato de bario*. Aconsejado en la lucha contra muchos coleópteros, se emplea en forma de polvo acompañado de un vehículo que puede ser talco, cal, etc.

Se utilizan también los *fluosilicatos de calcio* y *de potasio*. *Criolita* (*Fluoaluminato de sodio*). Compuesto que se encuentra en yacimientos naturales (Groenlandia); puede emplearse en espolvoreos y pulverizaciones en el control de muchos insectos, con excelentes resultados.

de plantas, pero, en mucha menor proporción. El contenido en nicotina de estas plantas (*Nicotiana*) varía generalmente entre 1/2 y 4 % (1/2 %: tabacos rubios, 4 %: tabacos negros), pero las que se emplean para la extracción comercial del alcaloide, que no sirven para la elaboración de cigarrillos y cigarrillos, dosan de 8 a 10 % y hasta 15 % (*N. rustica*, ciertos tabacos de Algeria). Para elevar o mantener el tenor en nicotina de las plantas, es necesario proporcionarles el clima y suelo propicios y seguir normas especiales de cultivo. La importancia de estos factores puede inferirse citando el siguiente hecho: introducida en el país la 'herba santa', que en el norte de Africa dosa del 8 al 10 % de nicotina, sólo contenía aquí un 3,5 % de dicho alcaloide.

Dentro de la misma planta existen variaciones en el contenido de nicotina según la parte del vegetal que se considere.

La principal ventaja de los insecticidas nicotinados está representada por la gran toxicidad para los insectos, al mismo tiempo que son inofensivos para los vegetales, no causándoles daños ni aún a los tejidos tiernos, excepto en ocasiones de excesivo calor. Además, su uso es compatible con el de otros insecticidas, con los cuales se les pueden usar reunidos.

**Tenor de los insecticidas nicotínicos.** En el comercio se expenden una infinidad de productos cuya concentración en nicotina es diversa. Así, se venden jugos de nicotina o infusiones de bajo tenor de nicotina, extractos de alto tenor (16-50 %), tanafato de nicotina. En nuestro país lo que más se emplea es el sulfato de nicotina, de 40 % de concentración y que se diluye en el momento de la aplicación. También se expende la nicotina en forma pura (concentraciones de 95-99 %), pero de un color vinoso a causa de las impurezas que contiene.

**Toxicidad.** La nicotina es uno de los venenos más fuertes que se conocen. Sus efectos no sólo se hacen sentir sobre los animales de sangre fría (pecilotermos) sino también sobre los de sangre caliente (homeotermos); cosa que no sucede con los productos rotenónicos y piretrínicos que sólo ejercen su acción sobre los organismos de sangre fría. La toxicidad de la nicotina es sumamente elevada; en efecto, una sola gota de nicotina pura incorporada al ojo de un perro provoca su muerte en forma instantánea. Esta toxicidad varía con los cambios de temperatura, humedad y con la dureza del agua empleada en la dilución. Con temperaturas más bien elevadas, la nicotina actúa rápidamente

## INSECTICIDAS DE ORIGEN VEGETAL

### Generalidades

Pertenece a este grupo de los insecticidas de origen vegetal, tres grandes categorías de productos, ellos son: los nicotínicos, los rotenónicos y los piretrínicos. Fuera de ellos son muy pocos los vegetales o productos de ese origen que proporcionan elementos tóxicos para la lucha contra los insectos. No obstante podemos citar: la planta *Quassia amara*, de la cual se extrae la 'quinina', sustancia de toxicidad elevada pero poco económica; el árbol vulgarmente llamado 'paraiso' (*Melia azedarach*) que es una de las pocas especies respetadas por la langosta, y con cuyos frutos, ramas y hojas se preparan infusiones o maceraciones obteniéndose un líquido que es tóxico para el voraz acridio; agregaremos también dos plantas, 'espuela de caballero' (*Delphinium* sp.) y 'eleboro' (*Veratrum album* y *V. viride*) que proporcionan sustancias tóxicas para los insectos; etc. (Los veremos con ciertos detalles más adelante).

Pasaremos a continuación a tratar los insecticidas al principio mencionados, comenzando por los:

### Insecticidas nicotínicos

Estos insecticidas son usuales desde hace muchos años y sirven especialmente para combatir los pulgones de jardines, huertas y árboles. El principio activo que contienen es la nicotina, alcaloide que cuando puro, es soluble en el agua en cualquier proporción; es incoloro, de sabor intenso y de olor a tabaco. Se le extrae principalmente de plantas de la familia de las Solanáceas, género *Nicotiana*, en las que se halla bajo forma de malatos y citratos principalmente. Se encuentra también en otras familias

debido a que es favorecida la producción de nicotina libre, debiéndose emplear en estas condiciones soluciones más débiles. Las mismas precauciones deben tomarse cuando se usa agua de alto grado de dureza, que aumenta la toxicidad del insecticida, especialmente si contiene magnesio. Si el agua es alcalina, aumenta la volatilidad de la nicotina, lo que es ventajoso, porque este producto actúa no solamente por contacto (parálisis de los centros nerviosos), sino también por asfixia. Existen además diferencias entre las concentraciones necesarias para dar muerte a los distintos insectos.

Hasta ahora se desconocen métodos que permitan determinar en forma exacta, la variación de la concentración según la temperatura y la humedad que rigen durante la aplicación.

La solubilidad en agua de la nicotina se verifica a cualquier dosis; pero esta solubilidad disminuye al sobrepasar los 60°C., hasta los 248°C., a partir de los cuales es nuevamente soluble.

En general, los extractos concentrados con más o menos 40 % de nicotina, se usan diluidos del 0,5 al 2 0/00, o sea agregando de 50 a 200 gramos del extracto a 100 litros de agua, empleándose en la lucha contra pulgones, trips, arañuelas, etc. Aquellos organismos que están provistos de cerosidades pueden destruirse con dosis desde el 1,5 hasta el 2 0/00, pero con el agregado de jabón potásico, que no sólo disuelve la cera sino que además aumenta el poder de extensión de la nicotina y favorece su penetración por los estigmas de los insectos; también se le puede agregar carbonato de sodio, aceites vegetales y jabones amoniacales, sustancias todas que elevan enormemente sus efectos letales.

Cuando se emplea la nicotina pura, solamente se utilizan de 30 a 60 gramos disueltos en 100 litros de agua, con el agregado de jabón si es necesario.

*Preparación de los jugos nicotinados en la chacra.* El agricultor puede preparar los jugos en la chacra, por cocción o machacamiento; pero no podrá evitar que la nicotina vaya acompañada de principios existentes en las plantas de tabaco y que la industria elimina. Esos principios suelen resultar nocivos para los vegetales, sobre todo porque los insecticidas nicotínicos generalmente se aplican en primavera y verano, en presencia de tejidos tiernos que podrían ser lesionados. Por eso no es aconsejable la fabricación casera de estos insecticidas.

*Precauciones.* Las personas encargadas de la manipulación de los insecticidas nicotínicos deben saber que todo contacto de la nicotina con la piel debe ser eliminado con abundante agua. Las precauciones han de ser máximas cuando se manipule con nicotina pura o con extractos concentrados, recomendándose para estos casos el uso de anteojos, guantes de goma, etc.

En los días calurosos y excesivamente soleados, las pulverizaciones deben hacerse en horas muy tempranas de la mañana o después de la caída del sol, porque la toxicidad de la nicotina aumenta, como ya dijimos, apreciablemente con las fuertes temperaturas. Los frutos deben ser pulverizados con antelación de 5 ó 6 días a la cosecha para que no resulten tóxicos al ingerirlos.

### Insecticidas rotenónicos

La rotenona es un principio activo hallado en ciertas especies vegetales pertenecientes casi todas a la familia de las Leguminosas. Es conocida ya desde el año 1924 merced a los estudios llevados a cabo por MC INDOO y STEEVERS<sup>1</sup>; en efecto, se supo en aquella época que en el Perú y en la cuenca del Amazonas los indígenas utilizaban para envenenar los peces de los ríos, las raíces de algunas plantas machacadas y trituradas, y luego arrojadas al agua en los lugares donde la corriente no era fuerte; esto hacía aparecer al poco tiempo en la superficie una gran cantidad de peces muertos.

A principios de este siglo (1902) el químico japonés NAGAI<sup>2</sup> obtuvo este principio activo de las raíces de una planta: *Derris chinensis*, llamada por sus compatriotas 'Roh-ten' y de este vocablo proviene el nombre de *rotenona* que aquí le dió, sin saber que se trataba de la misma sustancia que GEOFFROY<sup>3</sup> descubrió en el 'cube' en el año 1895.

La rotenona se obtiene de varias plantas pertenecientes a diversos géneros, siendo los más importantes por su mayor contenido: *Derris*, *Tephrosia* y *Louhocaropus*; este último es el que más nos interesa por ser americano, lo hallamos en las regiones tropicales de Sud América y sobre todo en la región amazónica;

<sup>1</sup> N. E. MC INDOO y A. F. STEEVERS, U. S. Department of Agriculture, Bulletin 1201, 61 pp., 1924.

<sup>2</sup> K. NAGAI, Journal of the Chemical Society (Tokyo), vol. 23, p. 740, 1902.

<sup>3</sup> S. GEOFFROY, Annales de L'Institut Colonial de Mars-ille, vol. 2, pp. 1-86, 1895.

es originario del Perú; *Lonchocarpus nicon* es la especie más común. En ese país la explotación del *Lonchocarpus* para la extracción de rotenona ha tomado un extraordinario incremento, existiendo una legislación muy estricta que prohíbe de manera absoluta la salida de estacas, semillas y raíces frescas de esos vegetales.

Numerosos son los nombres con que en las regiones amazónicas se conoce esta planta, casi todos ellos provenientes de una u otra manera de los vocablos aborígenes de las tribus y pueblos de donde procede. En el Perú es llamada 'barbasco' o 'cube'; también la designan por 'conapi' ó 'pacaí'. En el Brasil amazónico es conocida como 'timbo' y en la región selvática del Beni, Bolivia, se le llama 'bejuco', 'barbasco' e 'hiara'.

El género *Lonchocarpus* ha sido hallado también en nuestro país, en Misiones, pero en proporciones no muy elevadas, y en la Estación Experimental de Loreto se han llevado a cabo hace 10 a 12 años por un químico, algunos ensayos experimentales, siendo ésto algo de lo poco que se ha hecho aquí al respecto.

La proporción de rotenona existente en las plantas que la contienen varía según diversas circunstancias. Algunos manifiestan que no se puede encontrar en las raíces más de un 11 % de rotenona y otros afirman que se puede obtener hasta un 40 %. Pero JONES analizó 23 muestras de raíz de 'cube' y halló un contenido de rotenona que oscilaba entre 0,8 y 11 % de la muestra seca, siendo el promedio de 5, 4 %. Analizando el mismo investigador 40 muestras de *Derris* encontró de 0 a 7 % de rotenona, promedio: 2,5 %. En Perú, se obtuvo de 3,8 a 12,3 % de rotenona de raíces de 'cube'.

Son varias las sustancias insecticidas que se han aislado junto con la rotenona de las plantas que la contienen, pero de todas ellas esta última es la más importante por su abundancia y por su alta toxicidad, que según DAVIDSON llega a ser 15 veces mayor que la de la nicotina. Químicamente la rotenona puede considerarse constituida por un núcleo central de dihidro-gama-pirona, continuado hacia un lado con un grupo de dihidro-benzo-pirano y por otro con un grupo de dihidro-benzo-furano ( $C_{23}H_{22}O_6$ ).

La deguelina, el toxicarol y la tefrosina son isómeros de la rotenona, conteniendo todos el grupo dihidro-gama-pirona; las tres pueden obtenerse del 'cube', pero pueden extraerse también, la

deguelina de plantas del género *Deguelia* y la tefrosina del género *Tephrosia*.

Acercas de la acción tóxica de la rotenona sobre los animales invertebrados en general, se ha dicho lo siguiente: "Se supone que las sustancias tóxicas del polvo de 'cube' atraviesan la cutícula, de donde son captadas por la sangre y linfa del cuerpo o por secreciones especiales del mismo. Esta absorción de las sustancias tóxicas por el cuerpo del insecto y su pasaje por el estómago, se interpreta como una ósmosis que se realiza en los sitios finos, delgados y glandulosos de la cutícula en virtud de diferencia de tensión. Comparando las observaciones hechas con ranas, mamíferos e insectos, las sustancias tóxicas del 'cube' y del *Derris* no tienen una acción específica sobre los nervios motores y los músculos inervados por ellos; al contrario, la acción tóxica sobre los nervios (irritabilidad), músculos (tonicidad) y circulación, es un fenómeno secundario. La acción primaria es una detención de la respiración interna celular, impidiendo que el oxígeno se utilice y emplee en forma normal por los tejidos celulares. Esta detención de la respiración interna se manifiesta claramente por perturbaciones de la respiración externa."

"Comparando la acción tóxica del *Derris* y del 'cube' con la del piretro, debemos identificar al último como un veneno que actúa sobre la respiración celular."

La rotenona puede también actuar por vía bucal, aplicada en forma de cebos tóxicos, pero en este estado no se emplea en terapeútica pues es fácilmente descomponible por la acción del aire, o de la luz solar directa, originando productos de descomposición que no tienen ningún valor insecticida. Por esta circunstancia es necesario excluir del aire los recipientes que contienen puestos a base de rotenona.

La rotenona no ejerce acción tóxica sobre los animales de sangre caliente por vía de ingestión, y ésta es la gran ventaja que posee sobre la nicotina, pero en cambio es muy nociva y hasta mortal por vía sanguínea (ciertos indígenas la utilizaban en sus flechas).

La incorporación de sustancias alcalinas a este alcaloide no se recomienda, pues al igual que los factores climáticos antes mencionado, provoca su descomposición. Por ello es necesario proceder a su aplicación inmediata cuando es preciso agregar jabón potásico a las soluciones acuosas de rotenona en el trata-

miento de pulgones con cerosidad; ya que cualquier dilación hace actuar al jabón transformando a la rotenona en una sustancia inactiva.

"Los insecticidas a base de Cube que se usan en la actualidad, son de varias clases, según que se destinen a combatir los insectos parásitos de las plantas, los parásitos del ganado o los insectos domésticos. Todos estos insecticidas pueden clasificarse, según su proceso de elaboración, de la manera siguiente:

- 1º.—Insecticidas a base de raíz de Cube pulverizada;
  - a) raíz pulverizada más polvo inerte;
  - b) suspensiones de raíz pulverizada en agua jabonosa.
- 2º.—Insecticidas a base de extracto total de raíz de Cube:
  - a) emulsiones de extracto total en agua jabonosa;
  - b) soluciones de extracto total en kerosene;
  - c) jabón neutro con extracto total.
- 3º.—Insecticidas a base de extracto total de raíz de Cube más extracto total de flores de Piretro.

En esta clasificación observamos que todos los insecticidas a base de Cube contienen la raíz de Cube pulverizada o un extracto obtenido de dicha raíz."

"La elaboración de la raíz de Cube pulverizada requiere por lo menos las siguientes operaciones: a) corte o picado, b) molienda, c) pulverización, d) selección de finura por corriente de aire, e) homogeneización, f) análisis y g) mezclado y normalización a porcentaje definido de rotenona y extracto total."

Según PENICK <sup>4</sup>, las suspensiones de polvo de raíz de rotenona pueden prepararse con unos 3 Kg. del polvo que contenga un 5 % del principio activo, en 500 litros de agua y esta cantidad para aplicarla en una hectárea.

De acuerdo a HUCKERT, HERVER y PENICK <sup>5</sup>, un polvo de

<sup>4</sup> C. B. PENICK & Co. de New York. Hoja suelta sobre 'Derridust and Derrispray', 1934.

<sup>5</sup> H. C. HUCKERT y G. E. R. HERVEY, Journal of Agricultural Research, vol. 50, 1935.

C. B. PENICK & Co. de New York. Folleto: *Rotenona y Derris el nuevo y confiable insecticida*, p. 7, 1934.

La parte del texto entrecuadrada ha sido extraída del trabajo de J. E. WILLE, J. OCAMPO ALCIDES, A. WERBERAUER y D. SCORFIELD, *El Cube (Lonchocarpus utilis) y otros barbascoas en el Perú*, Bol. N° 16, Estac. Exper. Agr. de La Molina, Lima (Perú), 1939.

Cube con 4 % de rotenona debe rebajarse para emplearlo como insecticida hasta 0,50-0,75 ó 1 % de concentración del principio activo, puede para esto agregársele alguna sustancia inerte, como yeso, arcilla, etc. Del polvo a 0,75 % de concentración se necesitan de 22 a 23 Kg. para espolvorear una hectárea.

En lo atinente al uso del Cube en la agricultura se ha dicho lo siguiente:

"Iv) Según la literatura mundial, el Cube y sus productos son bastante eficaces para combatir los varios afideos, controlan poco a los escarabajos y muy poco a los lepidópteros (orugas)".

2º) Según la literatura mundial, el Cube y sus productos son bastante eficaces para combatir los coccidos, hemípteros, coleópteros y lepidópteros."

En nuestro país ha dado resultado la rotenona en la lucha contra el 'bicho moro' (*Epicautia adspersa*).

### Insecticidas piretrínicos

El piretro, pelitre o bufach (bajo forma de polvo) se extrae de vegetales pertenecientes a la familia de las Compuestas, género *Chrysanthemum* (sección *Pyrethrum*), género que si bien comprende unas 150 especies, sólo dos tienen interés industrial por su alto contenido en este insecticida. Ellas son: *Chrysanthemum cinerariifolium* Vis. (Sin.: *Pyrethrum cinerariifolium* TREV.) o 'pelitre de Dalmacia', y *Chrysanthemum coccineum* WILLD. (Sin.: *C. carneum*, STEUD, *C. roseum* ADAM.) o 'pelitre del Cáucaso o de Persia'. La primera es actualmente la que presenta gran importancia comercial, y es la única que se cultiva en los principales países o regiones productoras de piretro: Japón, Kenya (África) y Yugoslavia. También entre nosotros se cultivan algunas especies del género *Chrysanthemum*, sobre todo en Mendoza, Córdoba, Salta y Jujuy.

Este producto debe su poder insecticida a una serie de principios tóxicos volátiles de extremada actividad, conocidos con el nombre de piretrinas, químicamente pertenecientes al tipo de los ésteres, formados por un alcohol cetónico, la piretrolona ( $C_{13}H_{10}O_2$ ) y dos ácidos, crisantemomonocarbónico ( $C_{10}H_{10}O_2$ ) y crisantemodibarbónico ( $C_{11}H_{16}O_4$ ), que dan origen respectivamente a las piretrinas I y II. Ambos cuerpos se presentan mez-

ciados en la proporción de 40 % y 60 % respectivamente. Son solubles en alcohol, éter, bencina, éter de petróleo, kerosene, etc., pero insolubles en agua. La piretrina I es mucho más tóxica que la II.

El rendimiento de las flores de piretro en piretrina es variable. En Dalmacia la riqueza oscila entre 0,38 % y 0,58 %; en Japón entre 0,58 % y 1,21 %, pero el promedio es de 0,97 %; en Kenya llega a 1,33 %; en el Perú (Est. Exp. de La Molina) se han obtenido rendimientos entre 0,74 % y 1,30 %, con un promedio de 0,91 %.

Industrialmente, si bien de todas las partes de la planta se pueden obtener las piretrinas, sólo se aprovechan las flores (contienen el 92 % de las piretrinas totales, especialmente en los estambres y pistilos), las que son molidas y luego se les extrae el extracto, el cual se utiliza para elaborar los insecticidas líquidos (Flit, Tangfoot, etc.); o si se desea obtener el 'bufach', se las pulveriza hasta obtener un polvo sumamente fino (el 90 % por lo menos debe pasar por un tamiz de 200 mallas por pulgada) que se guarda en recipientes de zinc herméticamente cerrados, por ser muy sensible a la acción de la luz, aire, humedad, etc. Si se utilizan los tallos para la obtención del polvo, éste tiene un menor porcentaje de principios activos, sirviendo entonces con el agregado de algunas sustancias aromáticas para preparar unos pali-tos mosquiteros (espirales), que cuando se queman alejan a los mosquitos y otros insectos caseros.

En la obtención de los extractos se emplea como disolvente, en la mayoría de los casos, el kerosene, que presenta, además de su poder tóxico, las siguientes ventajas: disuelve completamente las piretrinas, no es higroscópico como el alcohol, y no descompone en consecuencia, los principios activos por hidrólisis. Para disminuir su olor, los comerciantes le agregan sustancias perfumadas que a veces coadyuvan en la acción tóxica de las piretrinas, como esencia de mirbana, citronela, benzoato de amilo, lavanda, 'winter green', etc.

El tenor de estos insecticidas depende de la concentración del extracto; así, se emplea una parte de un extracto con 2 0/00 de piretrinas (tenor corriente) en 5.000 a 10.000 partes de agua. Una de las grandes desventajas del piretro es la pérdida de su actividad por efecto de la luz y la humedad; actualmente se

incorporan a los polvos o extractos, estabilizadores que reducen las pérdidas al mínimo.

Se expenden en el comercio del país, unos polvos a base de piretro llamados 'Chesterfield A' y 'B', el primero blanco y el segundo grisáceo, debido al talco y al azufre, que actúan respectivamente como vehículos.

**Acción del piretro.** La nicotina mata los insectos por contacto, pero por ejemplo, no actúa sobre los coleópteros; los arañales matan los insectos si se hallan presentes en los tejidos vegetales que ellos comen. Una disolución de piretro causa la muerte de muchas especies de insectos, tanto chupadores como masticadores, y al mismo tiempo no es tóxica para el hombre y los animales de sangre caliente. Al igual que la nicotina no afecta los tejidos vegetales.

El piretro actúa por contacto lo mismo que la nicotina, de ahí que tenga que tocar los insectos para destruirlos. Su acción se ejerce primeramente sobre el sistema muscular, y luego sobre el sistema respiratorio, cuyos movimientos paraliza. Para HARTZELL (1934) la muerte sería causada por la destrucción de las células del sistema nervioso central.

En nuestro país se ha empleado el piretro en la lucha contra algunos coleópteros, como el 'bicho moro'; contra las larvas de la 'babosita del peral'; contra ciertos tisanópteros, pulgones, etc., y en fin contra todos aquellos insectos sobre los cuales puede actuar la nicotina.

Los extractos de piretro pueden combinarse con los de rotenona obteniéndose un insecticida de mayor eficacia. La ventaja de esta combinación reside en la circunstancia de que el piretro es de acción inmediata y la rotenona y sus derivados son de acción más lenta pero más tóxica para los insectos.

"Según experiencias efectuadas por entomólogos especializados, con un extracto combinado se han obtenido los siguientes resultados: (porcentaje de mortandad después de 48 horas con diluciones acuosas en proporción de 1 a 400 ó 1 onza por cada 3 galones de agua)

Arañuela roja ( <i>Tetranychus telarius</i> )	87 %
Pulgón del rosal ( <i>M. rosae</i> )	94 %
Pulgón del nabo ( <i>R. pseudobrassicae</i> )	88 %

manzanas, y se aplica también contra los trips. Asimismo es tóxico para los animales de sangre caliente,

*Sabadilla*. Extraída de una liliácea, *Schoenocaulon officinale* (Sin.: *Sabadilla officinarum*, *Veratrum sabadilla*) que crece espontáneamente en Méjico, Guatemala y Venezuela. Es empleada como vermífugo principalmente, debiéndose su acción a un alcaloide, la *cevadina*.

*Quina*. Derivada de varias especies de *Cinchona* que habitan Sud América desde Colombia hasta Bolivia, y que han sido cultivadas también en África ecuatorial, India y Java. Es utilizada a veces como insecticida contra las polillas.

Los tallos, hojas y raíces de *Sophora flavescens* son empleados como insecticidas en la China y Japón; actúan como insecticidas de contacto y contienen cistina (C<sub>11</sub>H<sub>14</sub>ON<sub>2</sub>). Los *Delphinium consolida* y *D. staphisagria* poseen principios que actúan como insecticidas estomacales; su acción puede ser aumentada cuando son 'fijados' por carbón activado y combinados con aceites.

El *Croton tiglium* es empleado en la China para envenenar peces e insectos.

Los frutos del ricino (*Ricinus communis*) han sido usados en la China con fines tóxicos.

*Rhododendron*, *Azalea*, *Andromeda*, y algunos laureles contienen andrometoxina, insecticida estomacal.

El ananá (*Ananas* sp.) es utilizado en los países tropicales para envenenar peces y como insecticida (contra afidos).

Extractos de las hojas y los tallos del tomate (*Lycopersicon esculentum*) presentan poder efectivo contra ciertas plagas.

Pulgón del haba ( <i>A. rumicis</i> ) .....	88 %
Trips de la cebolla ( <i>T. tabaci</i> ) .....	90 % <sup>1, 2</sup>

#### Otros insecticidas vegetales <sup>2</sup>

*Quassia*. Tiene importancia en Italia y Alemania. Originariamente la fuente principal de extracción era la *Quassia amara* L., pero en la actualidad se extrae de la 'quasia de Jamaica', *Aeschlyn (Picrasma) excelsa* Swz., otra simarubácea. En Himalaya se emplea la *Picrasma quassoides*.

*Anabasis (niconotina)*. Insecticida que actúa por contacto, extraído de los tallos y hojas de una maleza, *Anabasis aphylla* L. (quenopodiácea), que crece en el norte de África, Rusia, Armenia, etc., semejante a la nicotina por sus propiedades, de la misma fórmula empírica (C<sub>10</sub>H<sub>14</sub>N<sub>2</sub>) y que al igual que ésta puede ser extraído y convertido al estado de sulfato, bajo el cual es comercializado a bajos precios por Rusia. El sulfato de anabasa contiene aproximadamente 40 % de alcaloides, de los cuales el 70 % es anabasa y el resto, principalmente lupinina (atilina, afillidina, etc.). También se ha encontrado anabasa, aun que en pequeñas cantidades, en el tabaco y otras plantas. Actúa sobre el sistema nervioso.

*Eléboro*. Es utilizado muchas veces como insecticida, extrayéndose del 'falso eléboro', *Veratrum* (liliácea), pues el 'verdadero' (*Helleborus*) tiene usos medicinales. La fuente principal de producción son los rizomas del 'eléboro blanco', *Veratrum album* L., que crece en las montañas del sud y centro de Europa y en Dalmania. El 'eléboro verde' (*V. viride* AIR.) es una planta indígena del sud de los Estados Unidos; presenta idénticas propiedades.

La toxicidad es debida a la *veratrina*, o mejor dicho a los alcaloides veratricos, pues se trata de varios (protoveratrina, servina, etc.); siendo utilizado al estado pulverulento. Presenta la ventaja de perder rápidamente su toxicidad en contacto con el aire, por lo cual es empleado para tratar pequeños frutos próximos a la cosecha. Este insecticida ha sido colocado entre los compuestos químicos que previenen el ataque de la *Carpocapsa* a las

<sup>1</sup> El texto entrecortado ha sido extraído del folleto titulado: *El piretro como insecticida*, de S. B. PENICK & Co., Estados Unidos.

<sup>2</sup> Este punto, así como el anterior, han sido redactados por el Ing. Agr. CRISTÓBAL FORERO, al que agradecemos su desinteresada colaboración.

### DDT (Dicloro-difenil-tricloroetano)

Una de las últimas conquistas en el campo de la terapéutica vegetal lo constituye la incorporación del producto conocido comúnmente como DDT, cuya eficacia en la lucha contra los insectos ha superado las más optimistas predicciones.

Se trata de un compuesto orgánico sintético: dicloro-difenil-tricloroetano, de donde deriva la designación vulgar de DDT. Su preparación se realizó por primera vez en el año 1874 por un investigador llamado ZEIDLER; químicamente puro se presenta como un sólido cristalino incoloro, casi inodoro y de naturaleza estable, insoluble en agua, pero soluble en varios solventes orgánicos.

Para extender más los conceptos sobre DDT, transcribiremos a continuación algunos párrafos del trabajo del entomólogo PABLO KÖHLER, titulado *Los insectos y la química del alquitrán*<sup>1</sup>.

"Habiendo conseguido material del DDT en forma del Gesarol, la preparación original de la casa GRIGY, que también lleva la designación GNB-A, pudimos efectuar los primeros ensayos en nuestro país que se iniciaron hace cerca de un año.

Según las noticias que se han podido sacar de publicaciones del extranjero, es el DDT un formidable destructor de piojos y sirve en consecuencia para la lucha contra el tifus exantemático, pues con la eliminación del piojo es eliminado el transmisor de la enfermedad.

Este trabajo de higienización ha sido efectuado en la mayor escala en el sur de Italia con resultados absolutamente positivos.

El DDT es también el más poderoso musquicida que se co-

noce actualmente. Frente a las piretrinas tiene la incalculable ventaja de no perder su eficacia sino después de muchas semanas; expuesto a la intemperie, sol, viento y lluvia, permanece de 6 a 12 semanas activo. De tal suerte basta una pulverización o espolvoreo que se efectúe contra una pared, para que durante muchas semanas se intoxique cualquier mosca que se pose en ella."

"La sustancia debe declararse inocua para el hombre en la forma como se la usa y no existe ningún antecedente de que pueda ser tóxica para aquél, a pesar de haber aplicado tratamientos en humanos en la mayor escala imaginable.

"El DDT es para muchos insectos veneno estomacal y de contacto. En el primer caso produce intoxicaciones intestinales, como las causan los arsenicales; en el segundo caso actúa a causa de su solubilidad en grasas y lipoides, sobre el sistema nervioso, que queda destruído progresivamente, causando la muerte infalible del insecto.

"La mosca, por ejemplo, se intoxica en la forma más sencilla: a través de los pulvillos, lo que significa muerte segura en menor o mayor tiempo, minutos hasta horas.

"En Suiza se han hecho muchos estudios y aplicaciones en gran escala con el DDT en su forma original: GNB-A o Gesarol. Y lo recomiendan con mucho éxito para reemplazar al arseniato de plomo o de calcio, etc., contra el 'gusano del manzano', la *Carpocapsa pomonella*. La acción es doble y absolutamente eficaz: intoxica por ingestión y envenena por contacto.

"Al iniciarse nuestros estudios y no disponiendo de otra literatura, sino de la poca europea que había llegado entonces, era necesario considerar los antecedentes positivos; y de acuerdo con ellos, elegir los insectos más indicados para los ensayos que habían de efectuarse. También debían ser incluidos, siempre que hubiese alguna probabilidad, ciertas plagas que hasta ahora, en agricultura, se consideraban invencibles.

"Por ser matamosca, fué fácil repetir todos los ensayos que conocíamos por referencias; y se ha podido demostrar que la mosca doméstica es una fácil víctima del preparado.

Ampliando después los experimentos, se estudió el comportamiento de otras especies de moscas y pudo comprobarse que todas corrían igual suerte. El final más interesante se obtuvo con las 'moscas de la fruta', *Anastrepha spec. var.* y *Ceratitis*.

<sup>1</sup> De la Rev. Ingeniería Agronómica, 6 (4), 1944.

e impidió el asentamiento y desarrollo de las larvas en un 100 %. Debo agregar que en el caso norteamericano se trataba de la especie *Aonidiella aurantii*, la 'cochinilla roja australiana', que es todavía más difícil de destruir que la 'cochinilla roja común'.

Podríamos ampliar estos testimonios largamente, basándonos en nuestros experimentos, pero nos contentaremos en citar solamente unas pocas plagas más, que es posible combatir eficazmente con el nuevo producto: la 'babosita del peral', *Eriocampoides limacina*; larvas de la 'arañuela roja', *Bryobia praetiosa*, y varios trips (probado en cebollas, narcisos y en flores de com-puestas).

Con la 'hormiga podadora' se ha ensayado, pero al no poder inundar el nido completamente, tampoco se puede completar su destrucción.

La eficiencia del polvo contra la langosta migratoria, es demasiado lenta, y por el momento no puede reemplazar el dicloro-difenil-tricloroetano al dinitro-orto-cresol en este caso.

Futuros ensayos y nuevos estudios podrán, sin embargo, ampliar el campo de acción o intensificar la aplicación del preparado en cuestión que, de por sí, ya actúa en forma múltiple, mayor que muchos otros insecticidas que conocemos.

Estas moscas murieron con toda facilidad en la misma forma que las otras.

Con este sólo estudio hemos adelantado un paso enorme para vencer la terrible plaga de la 'mosca de la fruta', que hasta ahora era invencible; no tenía remedio, sino únicamente un muy débil fréno contra su desarrollo en masa, por medio de aplicaciones de cebos tóxicos, que sí, matan moscas, pero no presentan la solución del problema.

A pesar de que faltan los últimos ensayos en gran escala, y basándonos en todos los experimentos y estudios habidos, nos atrevemos a pronosticar por lo menos un gran adelanto en la lucha citada y quizás la solución de este problema tan importante.

Otro caso de lucha, hasta ahora muy costosa, de impropia labor y —a pesar de todo— bien infructuosa, es el de la 'polilla negra del duraznero', *Laspeyresia molesta* BUSCK, a causa de la cual ya no se cosechan, hace algunos años, los duraznos tardíos en las regiones infestadas, plaga que no puede ser destruída por medio de productos arsenicales.

Habiendo observado que los adultos de varias polillas de la ropa mueren rápidamente después de haber pasado por encima de una superficie tratada con el DDT, efectuamos una aplicación en un duraznero. El árbol tratado una sola vez dió después de once semanas, 537 frutos con solamente 16 atacados por la larva de la *Laspeyresia*, lo que significa una pérdida de solamente 2,9 por ciento o una protección del 97,1 %. Los árboles vecinos, sanos, conservaban únicamente entre un 5 y un 11 % de fruta sana, perdiéndose por agusanamiento de 89 a 95 %. El informe norteamericano de New Jersey llega a resultados parecidos.

Otros ensayos fueron hechos contra la 'cochinilla roja común', *Chrysomphalus dictyospermi*. Al principio pareció un fracaso, pero cuando nacieron las larvas, éstas murieron sin poder fijarse y desarrollarse, por haberse intoxicado por contacto durante su marcha en busca del sitio donde fijarse. Este ensayo ha sido efectuado con Gesarol al 1 %, aplicado por medio de una pulverización.

LJNDGREN y BOYCE en California, usaron para la pulverización 0,75 % de aceite mineral, que contenía 4 gr. de GNB-A (Gesarol) por cada 100 cm. La emulsión con agua preparada en esta forma mostró, pues, un tenor de 3 % de sustancia sintética

### OTRO NUEVO INSECTICIDA: el 666

"Acaban de revelarse detalles de un nuevo insecticida, conocido por 666, que en ciertos aspectos es superior incluso al DDT. La cuestión comenzó cuando MICHAEL FARADAY descubrió hace más de cien años el hexacloruro de benceno, un cuerpo con la fórmula química  $C_6H_6Cl_6$  ó 666 para abreviar.

En 1934, los químicos y biólogos de investigación británicos empezaron el estudio sistemático de millares de sustancias diferentes, con la esperanza de encontrar insecticidas tan eficaces como las piretrinas y la rotenona, los principios activos del piretro y las derris respectivamente. En 1942, se encontró que el hexacloruro de benceno era altamente eficaz contra el escarabajo saltador ('flea-beetle') del nabo, que por aquel entonces era objeto de investigaciones particulares. Los ensayos de campo confirmaron los resultados de laboratorio, y en la primavera y verano de 1943 esta sustancia fué empleada para reemplazar a los derris en los polvos para el escarabajo saltador. Se vendieron centenares de toneladas de polvos, los cuales resultaron tan eficaces como los derris.

Ciertas diferencias en la acción del 666 condujeron a un interesante descubrimiento. Los procedimientos ordinarios de obtención del hexacloruro de benceno dan un producto que es una mezcla de cuatro formas diferentes del compuesto. Estas difieren solamente en la disposición de los átomos de cloro respecto al armazón de carbono e hidrógeno de la molécula de benceno. Los cuatro isómeros, como se denominan, son conocidos por formas alfa, beta, gamma y delta. El estudio de los isómeros por separado demostró que las propiedades insecticidas eran prácticamente privativas del isómero gamma, o gammexano —o gammexane—, que constituye alrededor del 10 % del 666 en bruto. El gammexano puro es, pues, alrededor de 10 veces más activo que el 666.

La determinación de su valor como fumigante es relativamente simple: basta evitar el contacto directo entre el insecto y el producto en cualquier otro estado que el de vapor. Los ensayos preliminares realizados en esta forma contra el gorgojo del trigo demostraron que el producto puede ejercer una acción fumigante letal a temperatura ambiente.

La acción por contacto, en cambio, es un tanto difícil de determinar; sin embargo, la destrucción de ciertas especies de pulgones (áfidos) en algunos cultivos, sugiere la existencia de una acción de contacto o fumigante a corta distancia; mientras que la velocidad con que ciertos insectos son afectados y mueren después de su espolvoreo o pulverización, descarta toda posibilidad de que esa acción tóxica sea estomacal. Así, la cucaracha germanica (*Blattella germanica*), muestra gran excitación pocos minutos después de ser espolvoreada, sigue la aparición de convulsiones entre los 20 y 40 minutos después y muere en pocas horas. Las moscas sometidas a una pulverización, aunque no caen con la velocidad de las que se someten a la acción del piretro, sufren convulsiones típicas al cabo de unos minutos y mueren poco después.

Como veneno estomacal su acción es notable. En el laboratorio, por ejemplo, los cebos compuestos por una parte del producto bruto por 2.000 partes de afrecho son letales para la langosta saltona que los ingiera. El mismo cebo mata los grillos en los depósitos de desperdicios al aire libre, donde es poco probable que ejerza acción fumigante o de contacto. El gorgojo del trigo, que puede matarse por fumigación, o por contacto mediante espolvoreos, también muere cuando ingiere bizcochos con un contenido de una parte o menos del producto bruto por mil."

### Preparados insecticidas

"Como ya se mencionó, lo que se buscaba en primer término era un insecticida que sustituyera al polvo de derris. Esto se logró en la forma de polvo finamente molido con 20 % de 666 bruto, y 80 % de yeso, mezcla que se diluyó aun más con otros materiales para obtener polvos insecticidas para uso agrícola.

Para algunos usos se requiere el material disuelto en un solvente orgánico. Los solventes, en la práctica, incluyen el metanol, xilol, tetracloruro de carbono, percloroetileno y decahidronaftaleno. Las soluciones con 5 % o más de 'gammexane' pueden diluirse para su aplicación con kerosene y otros aceites adecuados.

Mediante la adición de un agente emulsificante tal como un buen aceite sulfonado, pueden prepararse soluciones concentradas que con agua dan emulsiones estables aptas para su aplicación a los cultivos.

Otro preparado de 'gammexane' destinado a aplicarse con agua como vehículo es el polvo dispersable; puede prepararse en varias formas, partiendo tanto del 666 bruto como del material restante después de separar el alfa, mediante la incorporación de una cantidad adecuada de 'goulac' (producto residual resultante del tratamiento de la celulosa al sulfito).

A diferencia de muchos insecticidas, el 'gammexane' ha demostrado ser excepcionalmente estable a altas temperaturas. Esto permite aplicarlo volatilizándolo con planchas calientes o mediante otros métodos de calor que proyecten el insecticida en forma de 'humo'. Por estos medios el insecticida puede emplearse directamente contra los insectos o para formar una capa tóxica sobre las paredes, etc. Este método de aplicación sigue bajo experimentación.<sup>1</sup>

## REPELENTE O REPULSIVOS

Existen ciertas sustancias llamadas *repelentes o repulsivas* que, aplicadas en espolvoreos o pulverizaciones, se utilizan para proteger los vegetales del ataque de ciertos insectos.

Por lo general, estas sustancias pertenecen a dos grupos que no siempre pueden separarse. A uno de ellos pertenecerían los productos o sustancias que deben su efecto repelente a factores físicos a los mismos inherentes; y en el otro se agruparían los que son repulsivos,<sup>1</sup> según parece, por sus propiedades químicas.

Los repelentes físicos son generalmente polvos, tenemos entre ellos: polvo común de camino, harina, talco, cal y otros productos inertes semejantes; en ciertos casos se emplean para el mismo objeto algunas sustancias destinadas a otros fines, como el arseniato de plomo, que espolvoreado en fina capa sobre el follaje de las plantas, ejerce acción repelente para los insectos chupadores.

Entre los repelentes químicos tenemos el polvo de tabaco, la naftalina, la creosota y el paradichlorobenceno, éste a más de repulsivo es destructivo.

Algunos de estos productos repelentes o repulsivos se aplican también enterrados en el suelo alrededor de las plantas que se quieren proteger.

<sup>1</sup> Se los divide también, según hemos visto en el cuadro de repelentes propiamente dichos y repelentes-destructivos.

<sup>1</sup> Los textos entrecuillados han sido copiados de una conferencia pronunciada por el doctor ROLAND SLADE, titulada: *El isómero gamma del hexaclorociclohexano: 'Gammexane'*. *Un insecticida con propiedades sobresalientes*. Edición de la casa Duperial, 1945.

su unión se puede efectuar siempre que se realice momentos antes de pulverizar.

El diagrama que se incluye (Fig. 244), indica claramente cuáles son los remedios que se pueden asociar y cuáles son los que nunca deben mezclarse.

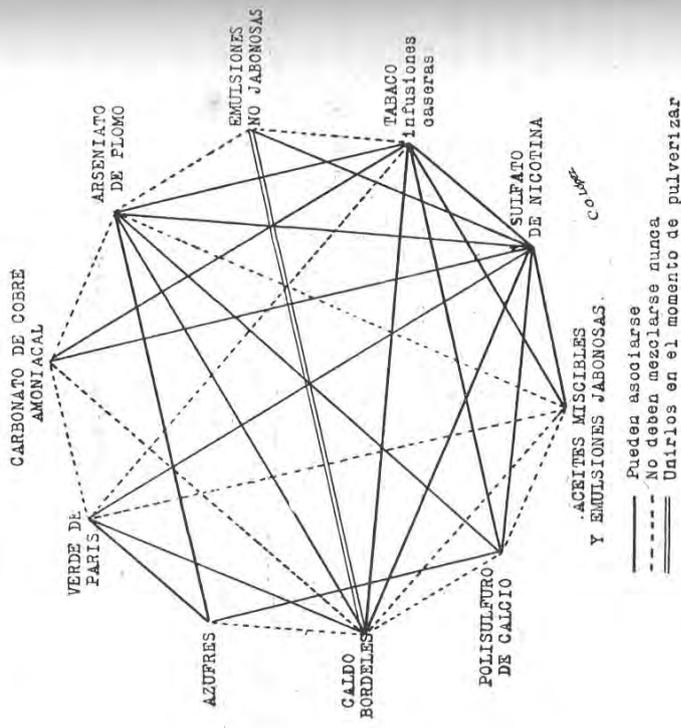


Fig. 244. — Diagrama indicador para los tratamientos combinados

Debemos agregar las siguientes consideraciones:

1.—Con respecto a la asociación del caldo bordelés y los aceites insecticidas, es aconsejable efectuarla solamente cuando estos últimos son las llamadas emulsiones no jabonosas, porque los jabones no son compatibles con el sulfato de cobre y el óxido del caldo bordelés.

2.—Sin embargo, hay técnicos que no son partidarios ni aún de la asociación del caldo y las emulsiones no jabonosas, aduciendo que el cobre del caldo bordelés se combina con la ma-

### TRATAMIENTOS COMBINADOS

“Con el fin de ahorrar tiempo y trabajo es ventajoso a veces aplicar a los frutales un insecticida y un fungicida simultáneamente, o dos remedios insecticidas; se obtienen con el tratamiento combinado tan buenos resultados como si se hubieran aplicado los ingredientes en pulverizaciones separadas. Para lograr éxito es necesario reunir dos cuerpos que no reaccionen entre sí física o químicamente, atenuando su actividad o produciendo daños en los árboles tratados.

Para combinar dos o más remedios en una sola pulverización, es además indispensable que cada uno quede disuelto en la cantidad de líquido conveniente; así, por ejemplo, si se desea aplicar sulfuro de calcio en polvo al 1 % y arseniato de plomo al 0,3 %, convendrá disolver un kilo de sulfuro de calcio en 50 litros de agua y poner, por separado, 300 gramos de arseniato en suspensión en otros 50 litros, agregando luego el arseniato al sulfuro; éste quedará disuelto exactamente en 100 litros de líquido y los 300 gramos de arseniato lo estarán a su vez, también en 100.”<sup>1</sup>

Si los remedios fueran tres, por ejemplo: sulfuro de calcio, arseniato de plomo y sulfato de nicotina, a 2°Emé., 0,3 % y 0,15 % respectivamente, se prepara el polisulfuro en 50 litros de agua, a 4°Bé.; en 25 litros se ponen en suspensión los 300 gramos de arseniato y en otros 25 se disuelven los 150 gr. de sulfato de nicotina. Se agrega al arseniato el polisulfuro y a la mezcla el sulfato de nicotina y de esta manera cada ingrediente quedará en el líquido pulverizable con la concentración deseada.

Si algunos productos sólo reaccionan entre sí ligeramente,

<sup>1</sup> Copiado del Boletín de Agricultura de la Provincia de Buenos Aires.

teria grasa del aceite, formando un jabón de cobre insoluble que se sedimenta en el fondo; este nuevo producto formado a expensas de la parte activa del remedio, reduce su eficacia. Pero si los dos productos se mezclan pocos momentos antes de la pulverización se evitan en buena parte estos inconvenientes y en cambio se obtiene un tratamiento combinado inmejorable contra las plagas de los Citrus.

3.—Si se quieren asociar extractos de tabaco caseros o productos comerciales nicotinados con sales arsenicales, conviene cerciorarse previamente si no contienen soda u otro álcali que pondrían en libertad al arsénico, el que ocasionaría quemaduras en el follaje y partes tiernas de los vegetales.

## PULVERIZACIONES

### Generalidades

“Las pulverizaciones, que comenzaron a utilizarse en forma muy rudimentaria desde mediados del siglo pasado, consisten en la proyección de sustancias químicas activas, disueltas, emulsionadas o suspendidas en un vehículo líquido. Este vehículo inofensivo, barato y abundante, es el agua.

Las sustancias químicas activas, así preparadas, son impelidas bajo presión a través de mangueras o cañerías de diámetro reducido y obligadas a salir al exterior por un pico de orificio pequeño, circunstancia que asegura la pulverización perfecta del líquido.

La planta recibe una fina lluvia que la debe cubrir por completo y, como el agua que ha servido de vehículo se escurre o evapora, queda sobre los órganos aéreos de la planta una película constituida por las sustancias activas que nos interesan.”<sup>1</sup>

### Equipo para efectuar las pulverizaciones

“El líquido insecticida, para cumplir su misión, debe ser proyectado en forma tal que cubra con una capa o película fina todos los órganos aéreos de la planta. Debe ser arrojado a una determinada presión para que penetre bien en las rajaduras e intersticios de la corteza y a través de los materiales algodonosos, cerosidades, etc., que opone el insecto para defenderse. Todo esto se consigue por medio de una buena máquina pulverizadora.

<sup>1</sup> Copiado del trabajo del ingeniero ALDO R. VERGANT: *Pulverización de los Citrus en el Litoral*. Almanaque del Min. Rgr. de la Nac. 15: 229-239, 1940; así como las líneas que a continuación van entre comillas.

Existe un gran número de modelos de éstas, desde las más sencillas hasta las pulverizadoras a motor, que representan lo más completo para atender montes extensos. La elección de una máquina constituye un problema de importancia para el fruticultor. Hay máquinas de aspecto interesante que resultan poco útiles por defectos de construcción, tales como capacidad insuficiente, poco poder, construcción poco sólida, piezas de metal fácilmente atacables por las sustancias químicas, etc. Antes de efectuar su adquisición, el interesado deberá estudiar a fondo las necesidades de su cultivo y si tal o cual máquina responde a lo buscado. El fruticultor debe considerar que la mayor capacidad de su máquina aumenta la extensión diaria del trabajo.

La capacidad del tanque debe tenerse muy en cuenta debido a la gran pérdida de tiempo que significa llegar hasta las fuentes de agua para cargar la máquina. Suponiendo que cada frutal necesite 30 litros de líquido, que es el volumen término medio que se emplea para un naranjo en producción, la diferencia que significa la capacidad del tanque se pone de manifiesto en el ejemplo siguiente:

Una pulverizadora de 500 litros de capacidad, que debe recorrer entre ida y vuelta 500 metros para proveerse de agua, puede tratar de 23 a 27 plantas de promedio por hora; alcanzando el agua hasta la máquina, pulverizará de 30 a 34 de promedio por hora.

Una pulverizadora de 750 litros de capacidad, debiendo llevar a las fuentes de agua, pulveriza un promedio de 29 a 33 plantas por hora, mientras que, evitando estos viajes, puede llevar a 36 ó 40 frutales por hora. Estos cálculos demuestran que el acarreo del agua hasta la pulverizadora se traduce en un aumento de 7 a 10 frutales de promedio por hora, o sea de 60 a 80 plantas por día de trabajo.

La máquina de mayor capacidad, con la misma mano de obra, representa en este ejemplo alrededor de 50 plantas más por día.

Es necesario recordar que las pulverizadoras de gran capacidad son, lógicamente, más pesadas, y cuando el suelo del monte es suelto y ofrece poca resistencia, el desplazamiento de la máquina se hace dificultoso. En las regiones cítricas del litoral (Concordia, Bella Vista, etc), con suelos a veces extremadamente arenosos, el transporte de máquinas pesadas es en ciertos casos

un problema, a no ser que el citricultor disponga de un tractor.

Cuando las pulverizaciones se efectúan de tarde en tarde, por requerirlo así el parásito a combatir, se puede utilizar con éxito una máquina de pequeña capacidad. Pero cuando la plaga requiere una intervención urgente, impostergradable, una máquina pul-

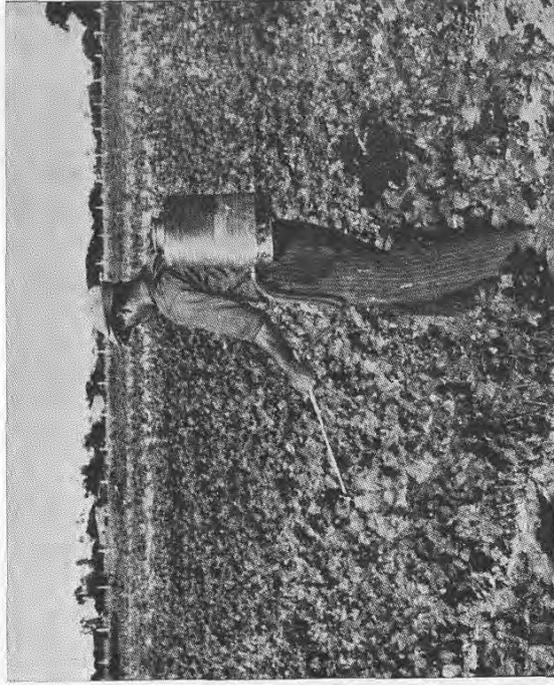


Fig. 245. — Pulverizador de mochila. (De MALLÓ).

verizadora de mayor capacidad acorta considerablemente el trabajo de la aplicación.

En general, los aparatos utilizados para la pulverización se pueden agrupar en tres tipos: aparatos de mochila y pequeñas jeringas de mano, aparatos de barril con bomba accionada a mano que puede desarrollar de 100 a 200 libras de presión, y por último, las pulverizadoras a motor, que proporcionan 400, 800 y más libras de presión.

Las jeringas de mano son útiles en jardines y pequeñas huertas para el tratamiento de arbustos aislados, parásitos por pulgones, trips, etc. Los aparatos de mochila, de presión relativamente pequeña, son útiles en almácigos y viveros, pero no pue-

den ser recomendados, en el caso de los cítrus, para plantas de más de dos años.

Las pulverizadoras de barril son de mayor capacidad y presión (alrededor de 180 libras) y prestan un excelente servicio en plantas de no mucha copa y cuando la bomba es de doble efecto. Estas pulverizadoras pueden montarse sobre rodillos o trineos (esto último es muy útil en terrenos sueltos); también se les adaptan ruedas o se colocan sobre carros. Para el funcionamiento de las pulverizadoras de barril son necesarias dos per-

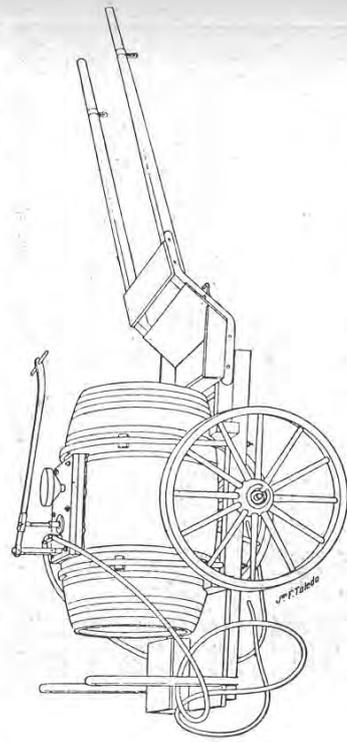


Fig. 246. — Pulverizadora de barril. (De AUTUORI).

sonas, una para bombear y la otra para dirigir la proyección del líquido.

Cuando es necesario pulverizar gran número de plantas de desarrollo relativamente grande, los equipos de mano resultan insuficientes. Las pulverizadoras a motor son indispensables en este caso y deben ser consideradas seriamente por el fruticultor comercial.

En general, la presión requerida para la aplicación racional de los remedios es de 400 libras poco más o menos para los montes de mandarinos y naranjos de desarrollo no muy grande (regiones cítricas de Concordia, Bella Vista, etc.). En el caso de plantas jóvenes o pequeñas, esta presión puede ser rebajada a unas 200 libras. Cuando se presenta el caso de una plantación muy cerrada, es decir, con plantas encimadas y de gran porte, se puede evitar la ruptura de ramitas tiernas modificando prudentemente la salida del líquido, proyectándolo en forma de llu-

via hacia la parte superior de la copa y en forma de niebla sobre el follaje que se halla cerca del pico pulverizador.

Tratándose de frutales de gran porte y desarrollo, como ocurre en los naranjales del Norte, la presión adecuada para que el insecticida llegue a todos los órganos debe ser más elevada, pu-



Fig. 247. — Máquina pulverizadora a motor. (De MASON).

diendo llegar a las 800 libras. Estas presiones deben ser acompañadas por un caudal de salida no inferior a 20 litros por minuto.

La bomba de la pulverizadora debe estar construida en bronce y porcelana, para evitar las corrosiones que producirían las sustancias químicas; además debe estar provista de un manómetro indicador de la presión. El tanque lleva como accesorio un agitador accionado por el mismo motor, que mantiene siempre el líquido en las mismas condiciones. Las mangueras serán de tela muy resistente para soportar la presión, los golpes y rozamientos durante el trabajo. Los picos deben ser de bronce y regulables

para producir desde la más fina niebla hasta el chorro fuerte. En máquinas de poca presión, una lanza de bronce provista de pico resulta muy útil para llegar a la parte superior de las copas o para pulverizar en sitios poco accesibles.”

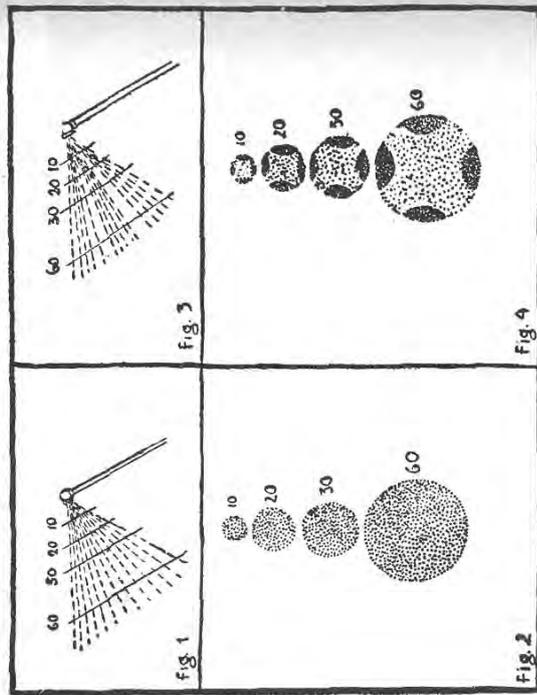


Fig. 248. — Manera de comprobar el buen funcionamiento de la boquilla del pulverizador. (De ORFILA).

### Normas generales a seguir en las pulverizaciones

Las pulverizaciones deben efectuarse siguiendo ciertas normas que aseguren su éxito, que está medido por las ganancias que se obtienen en las cosechas, una vez deducidos los gastos originados por los tratamientos.

1.—Con los productos que obran por vía digestiva, se obtienen los mejores éxitos cuando el insecticida se aplica poco antes que el insecto haya aparecido o apenas éste aparezca; con respecto a los que actúan por contacto, conviene aplicarlos en los primeros estados del desarrollo de los insectos, antes de que se protejan eficazmente con secreciones de diversa índole.

2.—Deben revisarse cuidadosamente los aparatos de pulverización, cada vez que se vayan a usar, dedicando especial aten-

ción a la boquilla del pulverizador, que debe ser de excelente calidad y fácilmente desmontable; por ella sale proyectado el líquido en forma de cono o chorro de pulverización. Para comprobar que no quedan huecos en el cono de pulverización, se proyecta rápidamente y por un breve instante el chorro contra una pared (Fig. 248), manteniendo la boquilla a 10, 20, 30 y 60 cm. de ella, dando lugar, si el cono es perfecto, a cuatro círculos sobre la pared, puntillados uniformemente (2) y cuya intensidad y tamaño varían con las distancias de la boquilla a la pared (1). Si el cono es imperfecto, los círculos presentarán zonas de puntillado menos intenso (4), que corresponderán a los vacíos en los conos (3). Estos defectos, debido a obstrucciones de la boquilla, deben subsanarse mediante una cuidadosa limpieza de la misma.

3.—No tratándose de casos especiales, las plantas deben pulverizarse en días templados, serenos y muy secos. En amenaza de lluvias o cuando las plantas están mojadas por el rocío, debe suspenderse la pulverización y si llega a llover después de aplicarla, se esperará a que se sequen bien y se repetirá el tratamiento. La temperatura máxima a la sombra no debe sobrepasar los 32°C.; si se emplean aceites en las pulverizaciones, las altas temperaturas y una elevada humedad pueden poner en peligro la vida de las plantas.

4.—El líquido que se pulveriza debe empapar toda la superficie de la planta, lo que se consigue dejando a un lado el instinto de economía. Muchas veces una pulverización escasa deja con vida a insectos que al año siguiente darán probablemente origen a una nueva invasión. Pero tampoco se recomienda derrochar el líquido, ya que una sobreabundancia excesiva no va a proporcionar mejores resultados; debe utilizarse la cantidad justa. El producto que se pulveriza debe distribuirse en la forma siguiente: en primer lugar la parte interna de la planta, tronco y ramas principales con chorro fuerte y dirigido de abajo hacia arriba; luego se distribuye el líquido por la copa en general.

En cuanto a las concentraciones, en diversas partes del texto nos hemos referido suficientemente a las más adecuadas, según el parásito, la época del año, el huésped, etc.

5.—La forma de distribuir el producto pulverizado varía según la corpulencia y la disposición de los árboles; tratándose de árboles grandes, muy frondosos, separados por caminos practicables, el operador sigue en torno a ellos, el trayecto indicado con

una línea seguida en la figura 249, 5; las flechas radiadas representan los chorros de líquido. Árboles más jóvenes se pulverizan según 6, y en grandes plantaciones se sigue el método señalado en 7, por el que se pulveriza la mitad de los árboles que dan al

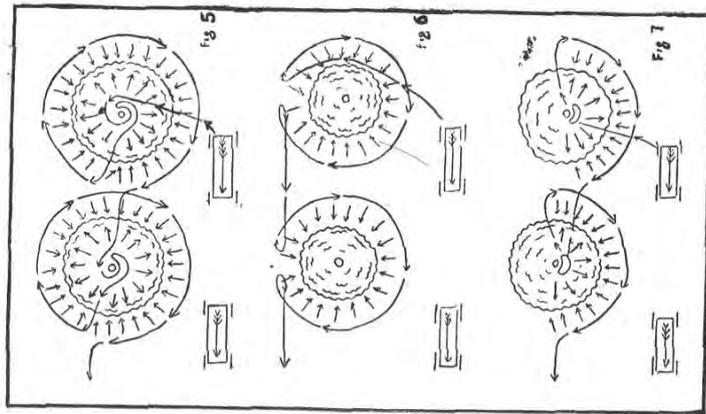


Fig. 249. — Formas correctas de pulverizar según la corpulencia de los árboles. (De ORFILA).

camino por donde transita el operador, haciendo lo mismo con la otra mitad al ir por el camino paralelo vecino.

6.—Deben tomarse todas las precauciones enumeradas al tratar en particular cada uno de los insecticidas.

7.—Al finalizar la pulverización diaria, debe tenerse especial cuidado en lavar bien la máquina. Las sustancias químicas utilizadas en el tratamiento atacan rápidamente las piezas metálicas del mecanismo de la pulverizadora, por lo que se la debe

vaciarse en seguida de terminar el trabajo diario y hacerla funcionar con agua, hasta que ésta salga por los picos completamente limpia. Las sustancias como el polisulfuro de calcio no pueden quedar en la pulverizadora, recomendándose no sólo limpieza diaria sino también durante el descanso del mediodía.”

cal, que evita las quemaduras que este arsenical produce en las plantas. La cal debe apagarse y luego molerse bien para que no queden terrones, pues la mezcla en polvo que sale del picotador debe formar una nube que se va asentando lentamente sobre toda la superficie de las plantas y penetrar entre ellas hasta sus partes más protegidas. Es por eso recomendable usar cal hidráulica para las mezclas, que además de venir finamente pulverizada, evita el trabajo citado anteriormente.

Los espolvoreos contra insectos chupadores, o lamedores, a base de nicotina, piretro o rotenona, deben hacerse una vez que el rocío se ha evaporado, con tiempo calmo o viento muy débil y temperaturas que oscilen alrededor de 20°C. En las horas de mayor insolación y temperatura elevada es cuando esta clase de espolvoreos alcanza su máximo de eficacia.

Para mezclar los diferentes elementos de los espolvoreos hasta formar un polvo homogéneo, conviene proveerse de algún recipiente con cierre hermético y agitador, sobre todo si se necesitarán preparar cantidades más o menos considerables de mezclas. En este sentido es práctico y económico el barril montado en un eje horizontal sobre dos caballetes, con algunas paletas en su interior o si no con piedras redondas, para mejorar la remoción. Basta hacerlo girar durante 10 a 15 minutos a velocidad moderada, para obtener la mezcla bien hecha.

Si se tratara de mezclar grandes cantidades, existen en el comercio mezcladoras accionadas a motor eléctrico o motor de gasolina, de elevado rendimiento y bajo consumo.

### Ventajas de los espolvoreos

Los espolvoreos tienen las siguientes ventajas sobre las pulverizaciones:

1° — La aplicación de espolvoreo es mucho más rápida, lo que significa una economía de tiempo.

2° — La preparación de las mezclas para espolvorear se efectúa rápidamente y requiere menos trabajo. Cuando escasea la mano de obra, estos dos factores, trabajo y tiempo, adquieren mucha mayor importancia aún. Además permite combatir más pronto las plagas, que a veces se propagan en forma tal que se hace necesaria una acción casi simultánea en toda la plantación

3° — Como no se utiliza agua se ahorra el tiempo de extracción y búsqueda.

## ESPOLVOREOS<sup>1</sup>

### Generalidades

Los espolvoreos con sales arsenicales (contra insectos mastigadores en general), se efectuarán preferentemente cuando las plantas están todavía húmedas por el rocío, por eso las horas en que se espolvoreará tendrán que variar de acuerdo a las características de las zonas de cultivo.

En las zonas secas, se trabajará en las horas de la madrugada o aún de noche, si es necesario, para que el polvo quede adherido a las plantas.

En las zonas de rocíos intensos en que las plantas quedan demasiado mojadas, se esperará a que se sequen un poco.

Esto no quiere decir que no puede espolvorearse sin rocío. Si no sopla viento, o es débil, y el ataque de la plaga lo hace indispensable, se espolvoreará, tratando de que el equipo o el que espolvorea marche en dirección contraria al viento para evitar que el polvo que queda en suspensión produzca envenenamiento a las personas o animales que trabajan.

El polvo debe ser bien fino y seco, pues cuanto más impalpable sea, mejor se distribuirá sobre la superficie de la planta.

Se cuidará que la sustancia activa (ya sea Verde de París, arseniato de plomo, etc.) y la materia inerte para aumentar el volumen de la mezcla (tal como cal apagada, talco, yeso, harina, etétera), se mezclen bien para que la acción del insecticida sea homogénea. Con el Verde de París se usará preferentemente la

1. Copiado de la publicación N° 38 de la Junta Nacional del Algodón titulada: *Las plagas del algodónero en la República Argentina*, por el ingeniero ROBERTO G. MALLÓ, p. 70, 1938.

4°—En las zonas donde el agua escasea o es de muy mala calidad, evita la preocupación de conseguirla.

Los materiales necesarios para el espolvoreo pueden ser llevados sobre la máquina o dejarlos en los lugares más convenientes del cultivo. Esto es importante para los cultivos aislados y donde el agua no es fácil de conseguir.

5°—Requiere menos fuerza motriz. El uso de espolvoreadores necesita menos implementos para un número dado de hectáreas, pudiendo el personal, motores o animales de trabajo ser utilizados en otras tareas.

6°—Resulta más económico. Un buen espolvoreador cuesta menos y es de mecanismo más sencillo que un buen pulverizador, abaratando así el costo del tratamiento por hectárea.

7°—Los espolvoreos son menos cáusticos que las mezclas usadas para pulverizar y se difunden mejor, pues se forma una nube de polvo fino que envuelve a la planta por entero y al asentarse poco a poco, penetra en todas sus partes, tocando bien la cara inferior de las hojas, brotes y frutos, siendo esta cualidad de gran importancia para combatir a los pequeños insectos chupadores que constituyen importantes plagas de nuestros cultivos y que, por lo general, viven en la cara inferior de las hojas o en las partes más protegidas del follaje.

8°—El material de espolvorear y las maquinarias a tracción son livianos en comparación con el equipo de pulverizar. Un espolvoreador de máxima capacidad con la tolva bien llena del polvo insecticida (alrededor de 45-50 kilogramos, que alcanza más o menos para tratar 3 hectáreas—cultivo de algodón—), pesa menos que una máquina pulverizadora grande y vacía.

9°—El espolvoreo se hace preferentemente cuando las plantas están aún húmedas por el rocío o después de una lluvia, mientras que para pulverizar debe esperarse a que las plantas sequen su follaje.

10°—Un espolvoreador pequeño, de mano, es más liviano, puede ser utilizado para cultivos de poca extensión y es de más rendimiento que el pulverizador en las mismas condiciones. Es, además, menos molesto y cansador y evita las quemaduras que el líquido suele producir al que pulveriza a mochila.

Para espolvorear una hectárea se necesitan alrededor de 15 kilogramos de mezcla (cultivo de algodón), mientras que para

pulverizar una hectárea se necesitan de 400 a 500 kilogramos de líquido.

II°—Se pueden preparar con la anticipación que convenga porque no se descomponen o combinan las sustancias de las mezclas, y un pequeño error en la dosificación no afecta a las plantas ni las quema.

### Precauciones para efectuar el espolvoreo

Cuando se espolvorea, deben guardarse ciertas precauciones para evitar las intoxicaciones. Se deberá usar careta para evitar la aspiración del polvo y lavarse bien después de haber terminado el trabajo.

Los animales utilizados para este trabajo se los protegerá con mantas o cualquier otro elemento de que se disponga para que se les pegue la menor cantidad posible de polvo y terminada la faena se les hará una buena limpieza.

### Condiciones que debe reunir un espolvoreador para obtener el mayor rendimiento y efectividad en el trabajo

a) La máquina espolvoreadora debe tener en su tolva (depósito) algún dispositivo (agitador, turbina) para que mantenga el polvo constantemente agitado, suelto y liviano, de manera que pueda fluir fácil y uniformemente desde la tolva. Esto es necesario para contrarrestar la pronunciada tendencia, sobre todo del arseniato de calcio a hacerse pegajoso por absorción de humedad del aire y comprimirse rápidamente cuando está sujeto a vibración.

b) El mecanismo alimentador debe permitir la salida de una cantidad constante de polvo a través de la abertura de alimentación y de cualquier cantidad de kilos por hectárea que se desee.

c) Todas las partes de la máquina, tales como el agitador, mecanismo de alimentación y cañerías por las cuales pasa el aire y el polvo, deben ser lisos en su interior, sin formar ángulos rectos ni curvas muy cerradas porque en tales lugares es donde el polvo tiende a acumularse y pueden retardar y aún detener por completo su salida.

d) El aire cargado de polvo debe pasar libremente y sin

obstrucción a través de la máquina y tubos de descarga en todo tiempo.

e) Las máquinas espolvoreadoras deben ser construidas con material tan liviano como sea posible, para evitar un peso excesivo; pero al mismo tiempo resistentes y reforzadas como para soportar las torsiones y vibraciones a que estarán sometidas durante el trabajo y sobre todo para evitar roturas e interrupciones que impedirían el rápido control de las plagas.

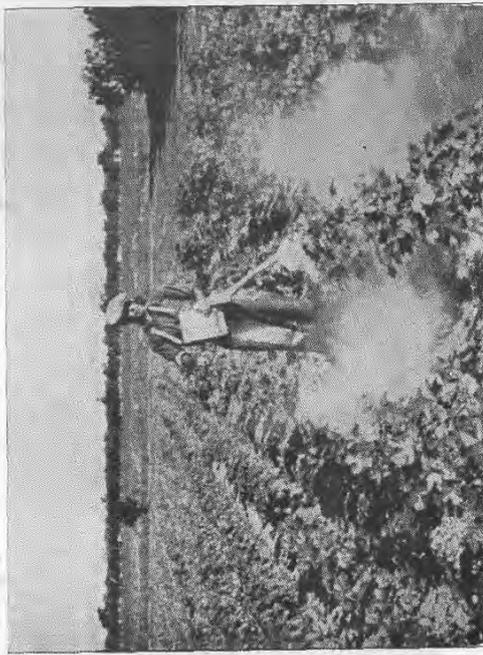


Fig. 250. — Espolvoreador de mano con tolva aplicada al pecho. (De MALLO).

#### Máquinas espolvoreadoras; distintos tipos

*Espolvoreadoras de mano.* Se conocen dos tipos: en uno, el recipiente o tolva se ajusta sobre la espalda, y en el otro sobre el pecho del que lo maneja. Es menos cansador el primero que el segundo. Se debe tener la precaución de ajustar bien la tolva al cuerpo para evitar que la máquina oscile al caminar o hacerla trabajar, porque cansa más al operario. Estos espolvoreadores con la tolva llena de polvo pesan unos 10 kilogramos y un hombre puede espolvorear alrededor de tres hectáreas por día.

Son recomendables para pequeños cultivos o para aquellos

lugares donde por cualquier causa sea difícil entrar con maquinarias de mayor tamaño.

*Espolvoreadora de mano, sobre montura.* Se coloca sobre la montura del caballo o mula y es manejada por el operario que lo monta.

El espolvoreador tiene dos caños de salida, lo que permite espolvorear fácilmente 2 líneas al mismo tiempo.

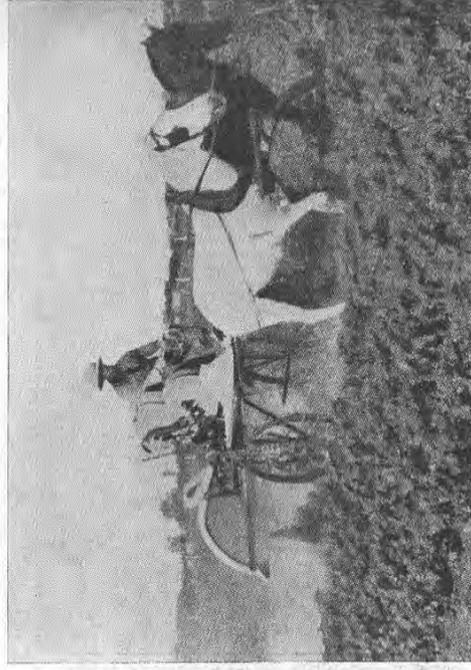


Fig. 251. — Espolvoreador a tracción animal. (De MALLO).

Con este tipo de espolvoreador se pueden tratar unas seis hectáreas por día, y tiene además la ventaja sobre el anterior de que evita que gran parte del polvo insecticida que se levanta al espolvorear alcance al que trabaja.

*Espolvoreadores accionados a tracción animal.* Existen muy variados modelos. El más sencillo es el espolvoreador de mano guiado por un operario que va a pie y tirado por un solo animal. El ventilador es movido por la rotación de la rueda, la transmisión se efectúa por cadenas o correas y pueden tener dos o cuatro tubos de expulsión que espolvorean otras tantas líneas. La capacidad de la tolva de estas máquinas varía de 9 a 18 kilogramos de polvo y se pueden tratar de 6 a 8 hectáreas por día con la de 2 tubos y el doble con la de cuatro.

Hay dos tipos de espolvoreadores a tracción animal, de mayor rendimiento, en los cuales la tolva y el que guía van sobre un carro de dos ruedas, cuya separación puede graduarse de acuerdo a la distancia en que se encuentren las líneas de cultivo. El movimiento de rotación a la caja de multiplicación del ventilador se obtiene directamente del rodado por medio de cadenas. El polvo puede ser distribuido (varía según el modelo), por un número



Fig. 252. — Máquina espolvoreadora a fuerza motriz con un solo tubo de descarga. (De MALLO).

variable de tubos, cuya altura, distancia y dirección pueden modificarse de acuerdo a las características del cultivo. La capacidad de la tolva en estas maquinarias es muy variable, depende de su tamaño, las hay desde 15 a más de 35 kilogramos de capacidad, pudiendo espolvorear en 10 horas de trabajo de 14 a 20 hectáreas, llegándose a obtener mayores rendimientos aún con los últimos equipos más perfeccionados.

*Máquinas espolvoreadoras de fuerza motriz.* El funcionamiento de estas máquinas es regido por los mismos principios que las anteriores, con la diferencia de que el ventilador es accionado por un motor a nafta, petróleo crudo u otro derivado. Hay máquinas que pueden colocarse sobre un carrito tirado por caballos y también sobre un camión o tractor. La distribución,

situación y número de tubos de expulsión es muy variable, según las marcas, o sistemas de que se trate, pero deben reunir ciertas condiciones para su mayor eficiencia.

Es conveniente que los tubos de descarga sean individuales y preferentemente en número de tres para cada surco, lo que permite hacer un trabajo efectivo aún en días en que sopla un poco de viento. Este tipo de máquina espolvorea las plantas de las lí-



Fig. 253. — Espolvoreo con avión. (Foto BONVINI).

neas desde arriba y a ambos costados, tratando seis líneas a la vez. Deben poderse acoplar a cualquier marca de tractor sin dificultad y rápidamente, y funcionar si es necesario con una sola salida de polvo. Con este último dispositivo, hay aparatos que elevan la columna de polvo hasta 8 metros de altura y con un ligero viento a favor, éste llega hasta una distancia de 200 metros, repartiéndose en forma regular sobre el cultivo. Esta forma de espolvoreo es también muy conveniente cuando se trata de combatir a otras plagas tales como la langosta, en cualquiera de sus estados, ya sea en los algodonales, arboledas, malezas, etc., pues se trabaja muy rápidamente, calculándose que se puede cubrir con el polvo una superficie de 112 metros cuadrados por segundo.

A estas maquinarias se les suele agregar un equipo especial para iluminación eléctrica, cuando los espolvoreos se efectúan durante la noche.

*Espolvoreo con aviones.* Es el método más moderno para efectuar los espolvoreos. El avión utilizado para este trabajo, lleva un dispositivo especial que expulsa el arseniato volando a baja altura sobre los campos de cultivo y el polvo se expande en forma de niebla fina, dispersado por las corrientes de aire que produce la hélice durante el vuelo. En cada aplicación se gastan aproximadamente de 5 a 7 kilogramos de arseniato de calcio puro por hectárea (se usa sin rebajar), resultando muy efectiva esta forma de tratamiento contra algunas plagas. Un avión puede espolvorear más de 14 hectáreas de cultivo por hora.

Generalmente esta clase de espolvoreos lo hacen en otros países, compañías especializadas en estos trabajos, contando con todos los elementos y personal necesario para tal fin. El agricultor sólo debe delimitar las áreas a tratar, con señales que sean bien visibles para el aviador.

## INSECTICIDAS GASEOSOS

### Fumigaciones

La fumigación consiste en hacer actuar un gas tóxico sobre los parásitos, en un ambiente confinado, durante un tiempo más o menos largo.

Desde las primeras experiencias de COQUILLET (1886) en los Estados Unidos, el empleo de las fumigaciones ha tomado gran incremento, ya que los resultados obtenidos con ellas son superiores a los logrados con las pulverizaciones; esto se debe a que los gases penetran hasta los lugares más protegidos, ofreciendo así un máximo de eficacia. El primer gas empleado fué el ácido cianhídrico, pero hoy en día se usan también el sulfuro de carbono, el bicloruro de etileno, el anhídrido sulfuroso, el bromuro de metilo, etc.

Las fumigaciones pueden efectuarse, según las circunstancias, en dos formas distintas: para los vegetales en pie, que se encuentran en su lugar de crecimiento, se emplean las tiendas o carpas fabricadas de lona especial, llevándose a cabo la fumigación en su interior; para los productos en tránsito, como semillas, frutos secos, plantas de transporte, pueden utilizarse las cámaras fijadas, que son galpones, depósitos, locales o construcciones especiales que es posible cerrar herméticamente y cuya descripción va más adelante.

También se emplean los gases arriba mencionados y otros más, para combatir ciertos insectos (hormigas), parásitos subterráneos (Nematodes) y algunos animales perjudiciales a los cultivos, como la vizcachá, los tucu-tucus, etc. En estos casos, el tratamiento se efectúa mediante la insuflación de los gases en las

galerías que construyen aquéllos, o por medio de inyecciones realizadas directamente en el suelo.

Para que las fumigaciones den resultados satisfactorios, es preciso tener presente que debe existir una relación inversa entre la concentración del gas en el ambiente confinado y el tiempo de exposición de los productos o plantas a fumigar. Es decir, que a mayor concentración, menor tiempo de exposición, y viceversa; esta relación se expresa así:

$$C \cdot T = W$$

Donde:

C = Concentración      T = Tiempo de exposición

W = Constante letal.

Pero a pesar de lo dicho, el valor real de esa relación es mucho más teórico que práctico.

### Carpas o tiendas

*Tejido.* El tejido empleado en la construcción de las carpas debe ser tupido, más o menos impermeable y liviano (lona o dril); se le debe mojar y encoger en una solución caliente del siguiente preservativo:

Extracto de tanino de roble ..... 5 kilogramos  
 Agua ..... 100 litros

Esta solución tiene por objeto proteger la lona de la acción del rocío.

Las carpas que se emplean en la actualidad son de excelente tejido, y las mejores provienen de las fábricas de Estados Unidos y España (Valencia y Barcelona). Al principio de su uso se utilizaban completamente impermeables, obteniéndose la impermeabilidad mediante barnices, aceites de lino, etc. Esto provocaba una fácil inflamabilidad, habiéndose, por lo tanto, desechado su empleo; además, es un error creer que las carpas deben ser absolutamente impermeables, pues se ha comprobado que el gas dinámico es mucho más efectivo que el estático. Empleando entonces carpas que tienen una prudente permeabilidad, que permita la salida de una cierta cantidad de gas y por lo tanto el continuo movimiento del mismo en el interior de la carpa, se obtienen los mejores resultados. La buena permeabilidad puede ser apreciada por el ojo experto a trasluz u observando el tejido con una lupa cuen-

tahilos y contando el número de hilos que hay por centímetro cuadrado. El peso por metro cuadrado de la carpa debe oscilar entre 230 a 250 gramos, ya que si fuese más pesada resultaría en extremo difícil su colocación sobre los árboles.

Las carpas se construyen preferiblemente planas y de forma octogonal, formadas por tiras de tejido cosidas con pespunte doble y corto e impermeables en la unión. Este tipo de construcción en tiras, tiene por fin evitar que una posible rotura del tejido se alargue demasiado; con el mismo objeto se hacen ciertos refuerzos cruzados sobre las tiras, formados de tejido doble; en los ángulos se colocan otros refuerzos, pues en estos lugares hay mayores probabilidades de rotura al ser colocadas sobre los árboles con las pértigas. Algunas fábricas, para abaratar el costo de las carpas, colocan sólo tejido impermeable en el medio de las mismas ya que siendo algunos gases, como el cianhídrico, más livianos que el aire tienden a elevarse y este dispositivo impide su escape.

*Dimensiones.* Las dimensiones de las carpas varían en forma directamente proporcional a la altura de los árboles a fumigar:

Altura del árbol	Distancia entre los lados paralelos de la carpa
1,50 a 3,00 metros	10,00 a 12,00 metros
3,00 a 4,50 "	12,00 a 13,50 "
4,75 a 6,00 "	13,50 a 15,50 "
6,25 a 7,50 "	16,00 a 21,50 "
7,75 a 9,00 "	24,00 a 25,50 "

Para árboles de mayor altura se emplean las carpas dobladas unas sobre las otras.

Agregaremos que existen carpas para utilizar sobre una o varias plantas al mismo tiempo.

*Marcado.* Las carpas se emplean marcadas preferentemente por el sistema MORRIL, en forma que el procedimiento de calcular el dosaje del gas insecticida, según la capacidad en metros cúbicos de la carpa, sea corto y simple. Para el marcado de las carpas, se utiliza una pintura especial negra a base de aguarrás, tinta de imprimir y hollín.

El marcado consiste en tres escalas paralelas, distanciadas unas de otras en 1,50 m. y marcadas con los números cada 30 cm. en la forma que indica la figura 254.

*Modo de colocarlas.* Las carpas pequeñas se colocan con la ayuda de pértigas (palos) de 4,5 a 6 m. de largo por 6 cm. de ancho, con una punta aguda para enterrar en el suelo y la otra perfectamente redondeada. A 15 cm. de esta segunda extremidad se hace una perforación por la que se pasa una sogá. Para car-

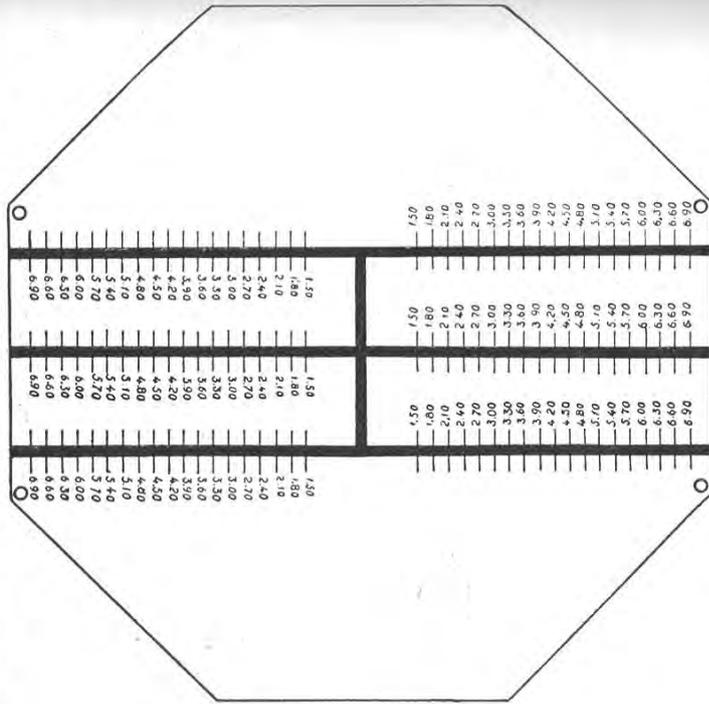


Fig. 254. — Forma de la carpa y disposición de las escalas. (De BLANCHARD).

pas más grandes se usan verdaderos mástiles, con una base para su apoyo en el extremo inferior y una polea colocada en la superior.

*Dosaje.* Una vez colocadas las carpas sobre los árboles, se toman dos medidas: la distancia de tierra a tierra y la circunferencia o perímetro del pie de la carpa. La distancia de tierra a tierra se obtiene sumando los números de la división de la escala donde toca el suelo en ambos lados. Si en un lado por ejemplo,

marca 6,30 y en el otro 6 m., la distancia de tierra a tierra será de 12,50 m. Este sistema se ha adoptado porque resulta difícil hacer coincidir el centro de la carpa con la copa del árbol. La circunferencia se mide simplemente con la cinta metálica. Con estos dos datos se acude a las tablas dosimétricas que están preparadas en base a ensayos especiales y que indican la cantidad de producto que se debe emplear en cada caso. Estas tablas

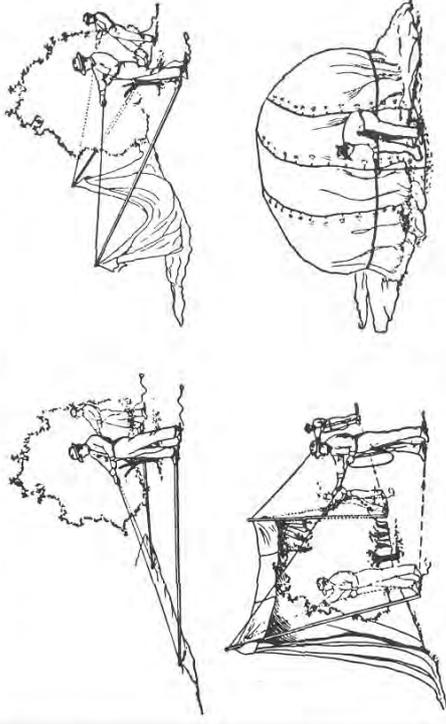


Fig. 255. — Forma de colocar la carpa sobre el árbol y medición para el dosaje. (De WOGLUM según QUAYLE).

(Fig. 256) llevan en la línea horizontal superior los valores de las circunferencias y en la línea vertical a la izquierda, las distancias de tierra a tierra. En la intersección de las líneas que parten de la distancia de tierra a tierra y de la circunferencia ya determinada, se encontrará expresada en gramos, la cantidad de cianuro de sodio o de potasio que se debe emplear.

**Productos químicos empleados**

Para las fumigaciones en el interior de las carpas o tiendas, se utiliza el ácido cianhídrico, que puede ser generado por productos en diversos estados físicos, como a continuación se verá. El gas cianhídrico se emplea desde 1886<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> En ese año, el entomólogo COQUILLER lo ensayó en Estados Unidos.

DISTANCIAS DE TIERRA A TIERRA PASANDO POR LA CÚSPIDE

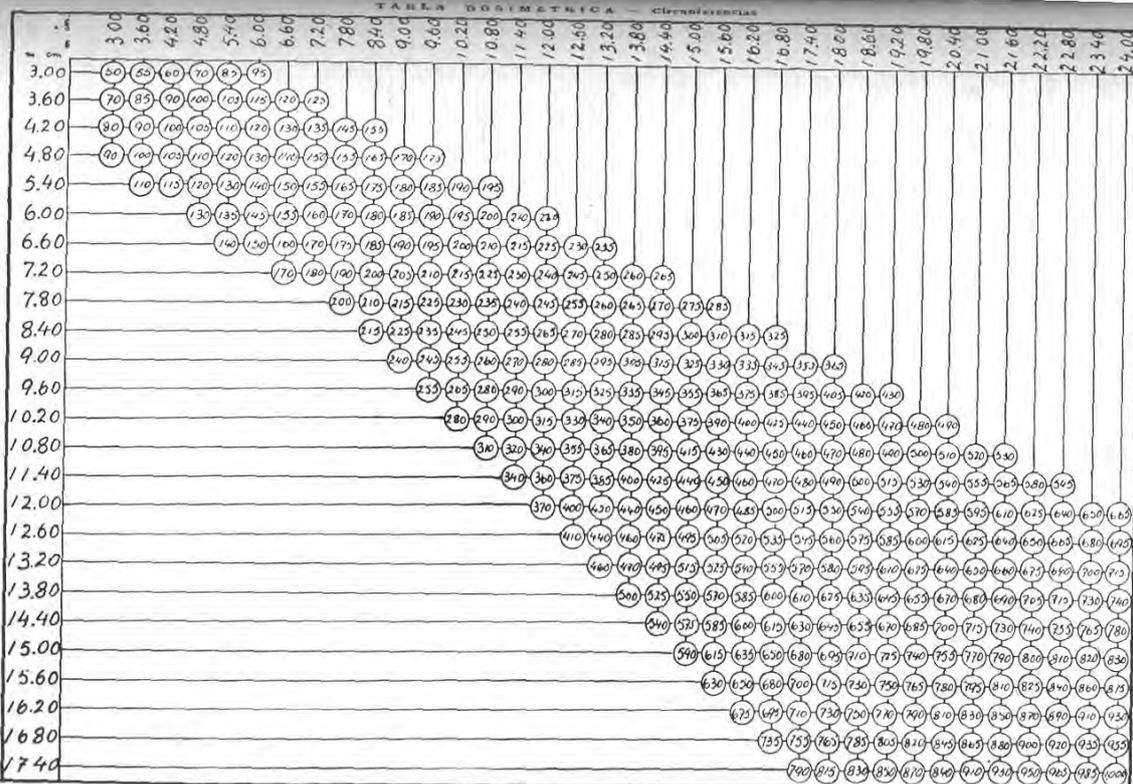


Fig. 256. — Tabla dosimétrica.

CIANUROS SÓLIDOS. Si se hace actuar el ácido sulfúrico sobre un cianuro de sodio o de potasio se genera ácido cianhídrico, la reacción que se produce es la siguiente:



En un principio se empleó el cianuro de potasio, pero más tarde fué reemplazado por el de sodio, por el siguiente motivo: si se introduce un trozo de cianuro de potasio o de sodio en un recipiente que contenga ácido sulfúrico puro, se desprende el gas tóxico según la reacción que hemos indicado, pero dicho desprendimiento será pequeño, porque como también señala la reacción, se forma sulfato de potasio o de sodio que recubre el trozo de cianuro e impide que el ácido sulfúrico genere más gas; ese inconveniente se subsana disolviendo en el agua el sulfato que se forma. Ahora bien, como el sulfato de sodio es más soluble que el de potasio y exige por lo tanto menos agua para disolverse, se prefiere el cianuro de sodio al de potasio. Además, como el peso atómico del sodio es menor que el del potasio, el peso molecular del cianuro de sodio (49) también es menor que el del cianuro de potasio (65), y se comprende entonces que a igualdad de peso, el cianuro de sodio engendrará 33 % más en cantidad de gas hidrociánico que el de potasio.

*Pureza de los ingredientes.* El agua utilizada debe ser lo más pura posible, no debiendo contener cloruros en ningún caso, lo que se puede comprobar mediante el agregado de unas gotas de nitrato de plata a una pequeña cantidad de agua; si se observa la formación de un precipitado blanco y denso, el agua debe rechazarse.

El cianuro de potasio debe tener una pureza del 98 % y el de sodio, del 96 al 99 %; en ningún caso deben tener más del 1 % de cloruros, ya que éstos con el ácido sulfúrico generan fácilmente cloro, que es sumamente cáustico para la vegetación. Tampoco deben tener carbonatos y sales volátiles.

El ácido sulfúrico que se emplea es el comercial, con una comprobando que destruya los parásitos de las plantas; cuatro años más tarde, MORGAN logró hacer extender su uso a las plantaciones, pero como hasta ese entonces se desconocía concretamente la eficacia de este procedimiento, el gobierno de Estados Unidos comisionó a WOGLUM para que se trasladase a California, en donde ensayos positivos aseguraron las ventajas de este tratamiento, cuando se realiza siguiendo normas especiales.

graduación de 66°Bé., debe estar exento de arsénico, ácido nítrico, plomo y zinc, y ser de una pureza del 93 %.

*Manipulación de los ingredientes.* Existen en el comercio recipientes generadores especiales que se utilizan para el caso, y que son por lo común de barro cocido y vidriados interiormente; pueden, no obstante, emplearse vasijas, que deben ser preferiblemente enlozadas o de plomo (pero no de hierro u otro material que pueda ser atacado por el ácido). Una vez conocidas las cantidades de las sustancias a emplear, se vierte en el recipiente generador primeramente el agua, luego el ácido sulfúrico y finalmente el cianuro, con la precaución de que éste sea en terrones, ya que el pulverizado al ofrecer una mayor superficie de contacto desprende rápidamente gran cantidad de gas produciendo efervescencia, y en muchos casos derrame del líquido. El cianuro debe incorporarse lo más pronto posible para aprovechar al máximo la elevación de temperatura provocada por el contacto del agua y el ácido. Inmediatamente comienza a generarse el gas hidrocianúrico. Se recomienda agregar el cianuro en la forma siguiente: se envuelve en un pedazo de papel y uno de los operadores, provisto de una careta de gas, lo lleva al interior de la carpa o tienda, dejándolo caer en la mezcla de agua y ácido, retirándose de inmediato.

*Proporción de los ingredientes.* Experimentalmente se ha comprobado que la mayor cantidad de gas se obtiene con los tres ingredientes en la siguiente proporción:

Agua : 2 partes. Acido : 1 parte. Cianuro de potasio : 1 parte.

Esta proporción teórica, en la práctica se deja a un lado y se reemplaza por la siguiente:

Agua : 2,5 partes. Acido : 1 parte. Cianuro de potasio : 1 parte.

Se ha aumentado la cantidad de agua para favorecer toda la dilución del sulfato de potasio que se forma.

Si se usa cianuro de sodio, se requiere menor cantidad de agua, pero en cambio se necesita más ácido para que la reacción total se produzca dentro de la hora. La proporción es la siguiente:

Agua : 2 partes. Acido : 1,5 partes. Cianuro de sodio : 1 parte.

El tiempo que se deja en contacto la planta con el gas insecticida varía entre los 50 minutos y la hora.

Este procedimiento para generar el gas hidrocianúrico es algo engorroso por la cantidad de ingredientes y aparatos empleados; además, no deja de ser peligroso para el operario que los maneja, por la toxicidad del gas y la causticidad del ácido sulfúrico. En la actualidad se conocen otros productos que nos permiten obtener el mismo gas de una manera más sencilla, y si bien sigue siendo tóxico para el operario, se eliminan con estos productos los peligros que entraña el manejo del ácido sulfúrico.

**ACIDO CIANHÍDRICO LIQUIDO.** Este es un producto de fabricación alemana. Hasta hace poco tiempo se expendía en tarros o tambores especiales que presentaban el grave inconveniente de colocar en peligro de muerte a las personas cercanas, en caso de rotura. Pero hoy en día se distribuye el ácido cianhídrico en tubos similares a los de hidrógeno u oxígeno. La parte superior del tubo se atornilla a un aparato especial que impele el líquido con presión, en forma de neblina, volatilizándose inmediatamente<sup>1</sup>. El aparato se maneja desde el exterior de la carpa, introduciéndose en ella un caño por donde sale el producto. La cantidad de líquido hidrocianúrico a emplear está indicada en las tablas dosimétricas, de acuerdo al cubaje de la carpa.

Para la fumigación de depósitos, molinos y habitaciones, existen unos discos de material poroso, como cartón, celulosa, celotex, etc., embebidos en ácido cianhídrico líquido que se evapora al exponerlos al aire.

**CIANOGAS.** Este es un producto sólido grisáceo, compuesto de cianuro de calcio, óxido de calcio, carburo de calcio y carbón, que no genera a igualdad de peso la misma cantidad de gas que el anterior. Sin embargo, se pueden emplear las mismas tablas dosimétricas del ácido cianhídrico líquido, pero multiplicando las cantidades halladas por 1,40. Para generar con este sólido gas cianhídrico libre es necesaria una humedad ambiente de 80 %.

**ZYKLON B.** Es otro producto de la industria alemana sucesor del 'Zyklon A', que no reunía condiciones favorables, por lo cual su uso fué abandonado; es muy tóxico y por este motivo hay que observar en su empleo ciertas precauciones especiales. El

<sup>1</sup> No hay peligro de escape en la parte de unión entre el aparato y el tubo, como lo comprobó el ingeniero LIZER y TRELLES repetidas veces, por medio de reactivos muy sensibles colocados cerca de los lugares donde pudiera producirse la pérdida de gas.

'Zyklon B' es sólido granuloso, de color grisáceo y compuesto a base de tierra de infusorios embebida en éter metílico del ácido monocarbónico, cloruro de cianógeno (lacrimógeno y estabilizador) y ácido cianhídrico; el gas lacrimógeno actúa como delator de la presencia del 'Zyklon B' en el ambiente. Este producto es de alta eficacia porque el cloruro de cianógeno es un gas que mata los estigmas del insecto, inhibe a los músculos de todo movimiento y facilita en esta forma la entrada del gas cianhídrico en las tráqueas. También en este caso se pueden emplear las mismas tablas dosimétricas, pero dividiendo el valor hallado por dos. Para dosar el 'Zyklon B' se miden las cantidades con un aparato especial que evita el contacto del producto con el aire, detalle muy importante porque el gas se evapora apenas entra en contacto con la atmósfera. Una vez dosada la cantidad, se desparrama el producto al pie del árbol. Entre nosotros el uso del 'Zyklon B' no ha tenido la difusión que merecería, ya que con él se han hecho experiencias con muy buenos resultados.

#### Influencia del ambiente sobre la fumigación

Para tener éxito en las fumigaciones, es necesario tener en cuenta algunos factores del medio ambiente, como la temperatura, la luz, la humedad y el viento.

*La temperatura.* Si es muy elevada, especialmente en presencia de luz, el ácido cianhídrico puede descomponerse en otros gases tóxicos para la planta. La temperatura apropiada oscila entre los 3° y los 20°C.

*La luz.* Puede acarrear la descomposición del gas y como consecuencia, quemaduras en las plantas. Por eso las fumigaciones se efectúan de noche o por la madrugada. Se ha tratado de subsanar este inconveniente con el empleo de carpas de color negro, pero éstas están actualmente en desuso.

*La humedad.* Como el ácido cianhídrico es muy soluble en el agua, no conviene operar en ambientes húmedos, después de una lluvia o cuando hay rocío, porque la disolución del gas en el agua provoca una disminución en su actividad. Sólo después de 24 horas de ocurrida una lluvia pueden efectuarse las fumigaciones; este tiempo puede extenderse a 36 ó 48 horas según el grado de humedad del ambiente. En cuanto a la humedad relativa, ésta tiene que ser siempre menor de 70 % cuando se emplean cianuros, pero en caso de utilizar el cianogas es necesaria, como ya

hemos dicho, una humedad de 80 % para que sea posible la formación del ácido cianhídrico.

*El viento.* La aplicación del gas cianhídrico no se puede llevar a cabo cuando hay viento, ya que resulta sumamente difícil colocar las carpas sobre las plantas.

Además, no se debe fumar una planta que se ha tratado poco tiempo antes con caldo bordelés, porque muy probablemente ella perdería todas sus hojas. Según las experiencias de BUTLER y JENKINS (Phytopatology, mayo 1930), esta práctica no causa daños si el caldo bordelés empleado es neutro o casi neutro.

#### Casos de accidente.

A pesar de la práctica que poseen los operarios encargados de las fumigaciones, suelen ocurrir accidentes que revisten mucha gravedad si no se atiende inmediatamente a los intoxicados.

Una quemadura de ácido sulfúrico se trata lavando la herida con abundante agua primero y luego neutralizando con lechada de cal o amoniaco.

Si no se usan guantes cuando se trabaja con el cianuro, es imprescindible lavarse bien las manos después del trabajo para evitar una intoxicación. Una vez ingerido el cianuro, hay que eliminarlo del organismo y ésto se consigue haciendo transpirar al intoxicado y obligándole a efectuar ejercicios violentos si aún se puede mover. De lo contrario se le arroja bien y se le suministra algún sudorífico; también se le puede dar un vomitivo. En los casos graves que vayan acompañados de parálisis del tórax, será necesario recurrir a la respiración artificial. Asimismo puede administrarse un vaso de leche con una cucharada de carbonato de hierro o inyectarle hiposulfito de sodio. Si se produce el desmayo se acude al éter suministrado directamente o en inyecciones, y una vez que el enfermo ha vuelto en sí, se le practican los cuidados ya conocidos. Pero conviene advertir que en la mayoría de los casos es necesaria la presencia de un médico.

#### Aplicación de las fumigaciones en carpas o tiendas

La acción del gas cianhídrico no es fatal para todas las plagas, sino que por el contrario es bastante limitada desde el momento que solamente es eficaz para combatir ciertas cochinillas protegi-

das: *Chrysomphalus*, *Mytilococcus*, *Lepidosaphes*, *Unaspis*, etc., pues la mayor parte de los cócidos no protegidos: *Pseudococcus*, *Pulevinnaria*, *Icerya*, etc., resisten la acción tóxica del gas, tanto al estado larval como al de adulto.

### Cámaras fijas

Las cámaras fijas son grandes recipientes o depósitos que se emplean para la desinfección de plantas en tránsito y productos vegetales como semillas, frutos, raíces, y aún mercaderías varias. Se las construye en varios materiales: madera machihembrada con revestimiento de barniz o con un recubrimiento interno del tipo del linóleo, mampostería, cemento armado, acero, etc. Se requiere que las cámaras tengan cierta impermeabilidad, lo que se puede comprobar haciendo entrar a una persona en ellas y cerrando luego todas las puertas y ventanas; si el observador nota la entrada de algún rayo luminoso, la impermeabilidad no es perfecta y es necesario corregir el defecto. También se puede comprobar la impermeabilidad quemando alguna sustancia, como pasto húmedo, que produzca mucho humo, observando cuidadosamente si éste sale por alguna parte.

Las cámaras tienen generalmente una o dos puertas de entrada, una chimenea o abertura de ventilación en la parte superior y que sirve también para lo que vulgarmente se llama el lavado de la cámara después de la desinfección, y una o dos ventanitas en la inferior para el tiraje durante la ventilación; todos estos orificios con la posibilidad de ser cerrados herméticamente. El cierre de la tapa superior debe ser también hermético; actualmente se emplea para ello un sistema semejante al usado en las puertas de los automóviles; en efecto, la tapa se aprieta mediante mariposas sobre un bastidor guarnecido con un burlete de goma que mantiene una completa impermeabilidad. Para las cámaras situadas al aire libre, la tapa superior no lleva el cierre mencionado pues la acción del ambiente destruye o estropea el burlete de goma, que se reemplaza entonces por un sistema de cierre hidráulico o de aceite, como indica la figura 258, I.

Las cámaras pueden ser de diversos tipos: de presión normal, de vacío y según el procedimiento de Muñoz Cabrera.

### Cámaras de presión normal

En estas cámaras, como su nombre lo dice, se opera a la presión normal, colocando simplemente el líquido que va a generarse en un recipiente chato, ubicado en la parte superior o en la inferior de la cámara, según el gas sea más, o menos pesado que el aire, respectivamente. Con anterioridad se habrán cerrado perfectamente todas las aberturas; una vez terminada la operación se abrirá primero la boca superior y luego la ventanilla inferior, de esta manera se produce un tiraje que eliminará en pocos minutos el gas. Esto, cuando se emplea un gas más liviano que el aire (p. ej.: cianhídrico), en caso de utilizar uno más pesado (p. ej.: sulfuro de carbono) no deben abrirse las ventanas pues el gas escaparía por ellas, invadiría el ambiente y provocaría inconvenientes fatales, como envenenamientos o explosiones. Hay que recurrir aquí al uso de ventiladores rotativos, colocados en la parte inferior, que envían la masa de gas hacia arriba.

Las cámaras de presión normal son las menos eficaces de todas, porque es necesario aumentar las dosis del gas insecticida, sobre todo cuando se trata de fumigar productos compactos que ofrecen resistencia a la penetración del gas. Esta penetración se puede facilitar en algo si se colocan en el centro de la masa a desinfectar unos tubos perforados lateralmente que parten del lugar donde se ha dispuesto el líquido insecticida, del cual se desprenderá el gas que penetrando por este dispositivo se distribuirá por el centro de la masa.

Otro inconveniente de las cámaras de presión normal es la pérdida de tiempo que acarrea la larga exposición de los productos en su interior, para una buena desinfección.

Pero la fumigación por este sistema puede hacerse muy fácilmente con el sulfuro de carbono sin instalaciones especiales, pues un simple cajón de cierre hermético a los costados y en el fondo (la parte superior no es necesario que sea de cierre perfecto, porque el gas se dirige hacia la inferior), se puede emplear como cámara fija, colocando el sulfuro de carbono en un platillo ubicado en la parte superior.

### Cámaras de vacío

La utilización de las cámaras de vacío constituye un excelente procedimiento moderno de desinfección para todos los pro-

ductos agrícolas resistentes a la penetración del insecticida y también para aquellos cuyos parásitos son de difícil alcance por el gas, como las semillas con 'gorgojos'. Pero no conviene tratar en las cámaras de vacío órganos vegetales verdes, pues pueden ser dañados.

Estas cámaras pueden ser horizontales o verticales; las de la Inspección Portuaria de Vegetales (Min. de Agricultura) son verticales, y presentan sobre las horizontales las siguientes ventajas:

- 1°) El espacio reducido necesitado por la instalación.
- 2°) La rapidez de maniobra, y por consiguiente el tiempo reducido empleado para el ciclo de desinfección.
- 3°) La economía de gases desinfectantes, merced al reducido espacio nocivo de los autoclaves.
- 4°) La seguridad de trabajo, debida a la construcción vertical, ya que a medida que la carga o la descarga de la plataforma móvil va progresando, se desplaza la misma en el sentido vertical, pero las cabezas de los obreros ocupados en esta tarea, siempre se encuentran al aire libre, muy arriba de la parte superior del autoclave.<sup>1</sup>

Las cámaras de vacío (Fig. 257) están provistas de un extractor de aire que actúa por medio de un motor eléctrico, y de un vacuómetro que sirve para medir la rarefacción en el interior de las cámaras, las cuales deben ser perfectamente herméticas y construídas con materiales muy resistentes; generalmente se las construye de acero y de forma cilíndrica. El vacuómetro es un dispositivo muy parecido a un manómetro, encontrándose las diferencias principales en la escala que está graduada en centímetros, correspondiendo el punto o a la presión atmosférica normal, el punto máximo está marcado con la cifra 76 cm. o sea 760 mm. que equivalen al vacío absoluto. La aguja del vacuómetro, que se mueve como las agujas del reloj cuando va disminuyendo la presión en el interior de la cámara, nunca es llevada hasta 76 cm., porque la extracción total del aire difícilmente puede obtenerse, además llevaría mucho tiempo y el vacío absoluto pondría en peligro la duración de las válvulas del extractor; generalmente se obtiene el vacío correspondiente a la graduación 62,5 cm. de

<sup>1</sup> El texto entrecorrido ha sido copiado del folleto: *La planta electromotriz para la desinfección por vacío de vegetales en el puerto de Buenos Aires*. Editado por casa FEBO, 1940.

la escala (presión de 625 mm.), que corresponde a un vacío igual a 135 mm., guarismo que se obtiene al restar 625 mm. de la presión normal y que equivale a la graduación de 25 pulgadas de las escalas norteamericanas. En las cámaras de la Inspección Portuaria de Vegetales se efectúa un vacío mayor que el indicado (presión de 720 a 730 mm.).

Los gases que se emplean en estas cámaras son varios, debiendo siempre elegir los más apropiados a las mercaderías a

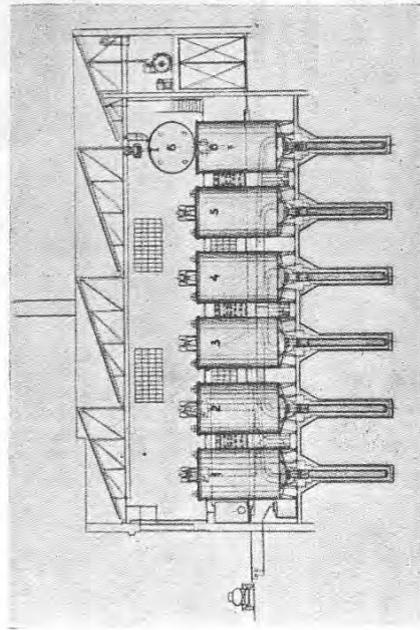


Fig. 257. — Cámaras de vacío de la Inspección Portuaria de Vegetales. (De FEBO).

tratar; así, no es conveniente utilizar el gas cianhidrico para la desinfección de bulbos, pues disminuye o anula el poder germicida.

*Modo de operar.* Una vez colocada la mercadería en el interior de la cámara y habiendo cerrado todos sus orificios herméticamente, se hace actuar el extractor, con el cual se obtendrá la rarefacción adecuada a los 20 ó 25 minutos, según la eficacia del mismo. Luego se procede a incorporar el desinfectante, sulfuro de carbono por ejemplo, previamente dosificado, que llega a la cámara gasificado mediante el empleo de aparatos que transforman el líquido en gas. Concluida la inyección del fumigante se deja actuar puro durante un tiempo preestablecido, transcurrido el cual se incorpora un gas anticomburente que neutraliza en parte el poder explosivo del sulfuro de carbono. Posterior-

mente se circulan los gases, lo que contribuye a disminuir las dosis de fumigante; pues cuando la cámara está totalmente llena, al ser inyectado aquél, es retenido por las porciones más externas de los productos y al mismo tiempo impedido su paso al resto de ellos y dificultada su dispersión. La circulación salva en parte este inconveniente, pero es preciso hacer constar que no en todas las cámaras de vacío se circulan los gases, pues la mayoría carece de los dispositivos indispensables para cumplir ese proceso. Después de esta etapa se dejan los gases en reposo y finalmente se evacúan utilizando el extractor. Hecho esto, se pone la cámara a presión normal.

*Ventajas de las cámaras de vacío.* La cantidad de insecticida que se emplea en las cámaras de vacío es muy reducida en comparación con la que se utiliza en las cámaras de presión normal. También el tiempo de exposición se reduce en mucho (de 2 a 4 horas). Y por último se obtiene una penetración mucho más efectiva en el interior de la masa de las mercaderías a fumigar, provocando la muerte de los insectos más resistentes.

### Procedimiento de Muñoz Cabrera

Se ha comprobado que el gas insecticida en estado de movimiento es mucho más activo y fatal para los insectos, porque se difunde mejor por todos los intersticios. Anteriormente, en las cámaras en que se empleaba el sulfuro de carbono, se colocaban ventiladores para poner en movimiento el gas, pero un empleado del Ministerio de Agricultura, el señor MUÑOZ CABRERA, mejoró notablemente el movimiento del gas al idear la circulación del mismo en circuito cerrado.

*Modo de operar.* En este sistema el gas penetra por la parte inferior de la cámara (Fig. 258,2) y sale por la superior. El sulfuro de carbono se coloca en un recipiente (R) que lleva dos tubos, uno de los cuales tiene un extremo sumergido en el líquido, estando el otro extremo unido con un ventilador accionado por un motor eléctrico. El segundo tubo parte de la zona superior del recipiente y desemboca por medio de una rejilla  $r$  en el fondo de la cámara C. El ventilador V, accionado por un motor eléctrico, manda una corriente de aire a través de la masa del sulfuro de carbono y las burbujas se saturan con el líquido que se evapora rápidamente, yendo el aire así cargado de gas insecticida hasta la cámara, donde se difunde bien con la ayuda de la rejilla. En

la parte superior de la cámara existe un tubo de desprendimiento que hace retornar el gas al ventilador, el cual lo vuelve a hacer circular. De esta manera el líquido va bajando poco a poco su nivel por la evaporación, hasta terminarse (10 litros del insecticida se evaporan en 20 minutos), encontrándose entonces la mercadería en una atmósfera saturada de gas. En este momento se puede parar el ventilador.

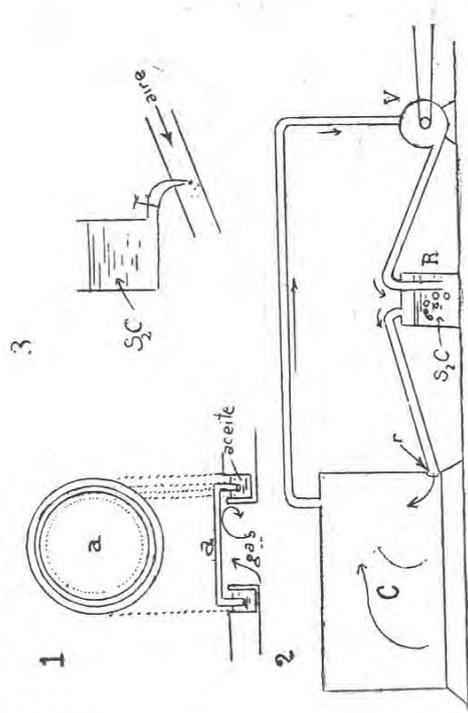


Fig. 258. — 1, sistema de cierre de aceite; 2, cámara para sistema Muñoz CABRERA; 3, incorporación del sulfuro de carbono a la corriente de aire provocada por el ventilador.

Posteriormente este procedimiento fué en parte modificado, utilizándose en vez del recipiente R, otro distinto, parecido a los carburadores de automóviles y que se esquematiza en la figura 258,3, para su mejor comprensión. El líquido sale del recipiente gota a gota para caer en el interior del tubo donde circula una corriente de aire provocada por el ventilador, pero no en circuito cerrado, sino en circuito abierto y de este modo quedará ventilada en poco tiempo la cámara y lista la mercadería.

*Ventajas de este procedimiento.* Las principales ventajas están representadas por: a) la extraordinaria penetración de los gases, demostrada con la siguiente experiencia: se colocaron 'gorojos' en un tubo de ensayo tapado con algodón, el cual fué ubicado en el centro de una bolsa de granos y ésta a su vez, en el

centro de una cantidad de bolsas colocadas en el interior de la cámara; pues bien, al cabo de una hora y media todos los 'gorgojos' estaban muertos; b) la reducción en el tiempo de exposición, que como máximo alcanza a 3 ó 4 horas; c) la reducción en las dosis de insecticida empleadas, que para el sulfuro de carbono es de 100 cc. por metro cúbico de cámara; d) no existe ningún peligro de explosión porque todo el circuito se mantiene herméticamente cerrado.

En la actualidad este sistema de circulación violenta de los gases, tipo MUÑOZ CABRERA, se aconseja para las cámaras de desinfestación de presión normal, en cuyo caso se obtienen con estas últimas buenos resultados.

#### Compuestos utilizados en las cámaras fijas

Varios son los compuestos empleados en las cámaras fijas, pero existe una gran preferencia por el sulfuro de carbono; también se emplea el gas cianhídrico y algunos otros más, que veremos a continuación:

**Sulfuro de carbono.** Este producto es el más utilizado en las cámaras fijas para la desinfección de los diferentes productos agrícolas, pero nunca debe ser utilizado sobre plantas. Es un líquido que en contacto con el aire se evapora totalmente. Es amarillento, de olor desagradable, insoluble en agua y su fórmula química es  $S_2C$ . A  $0^\circ C$ , su densidad es de 1.29. Se volatiliza con más rapidez cuanto más grande es la superficie de evaporación y más elevada la temperatura. Al evaporarse, un volumen de líquido da 375 volúmenes de gas, el cual es 2.63 veces más pesado que el aire, por lo que siempre se dirige hacia abajo.

CORNE y MOUILLEFFERT demostraron que una parte de gas sulfuro y 9 de aire matan a los insectos en muy pocos segundos y una parte de gas en 254 de aire, los mata en hora y cuarto.

Las principales ventajas que ofrece son su poca toxicidad con respecto al hombre y su gran toxicidad para los insectos y ácaros; además, es barato y fácil de emplear. El principal inconveniente que presenta su uso es su inflamabilidad, que muchas veces trae como consecuencia explosiones violentas, pues basta la chispa de un cierre eléctrico o de un clavo de botón sobre piedra, para inflamarlo; pero esto puede subsanarse en parte con el agregado de gas carbónico, que acciona como frenador tornándolo inexplorivo. Aunque es poco dañino para las personas sanas, puede ser mortal

para los cardíacos, pues acelera los latidos del corazón (taquicardia); cuando se respira durante un cierto tiempo en un ambiente de este gas pueden producirse trastornos, como náuseas, vómitos, mareos, desmayos, etc., estos efectos son contrarrestados bebiendo solución de carbonato ferroso en agua carbónica.

La temperatura influye sobremanera sobre la evaporación: si es inferior a  $16^\circ C$ , no se le puede emplear porque no tendría efecto alguno. La temperatura óptima es de  $24^\circ$  a  $26^\circ C$ .

La dosis a emplear varía con la clase de parásito a destruir. La temperatura y el tipo de cámara fija empleada. Así, a igual temperatura, se utilizan de 200 a 400 cc. de sulfuro de carbono por metro cúbico, cuando se trata de cámaras de vacío.

Los productos o mercaderías a tratar se someten generalmente a la acción de este gas por un tiempo variable, que depende de varias circunstancias, como son: el tipo de cámara, la masa del producto que el gas tiene que atravesar, la temperatura, la resistencia del parásito, etc.

**Bicloruro de etileno.** A causa de los inconvenientes varios que presenta el uso del sulfuro de carbono, los alemanes en particular, han querido reemplazarlo con otros gases, entre ellos el bicloruro de etileno, que es un líquido incoloro, de olor etéreo agradable y tan inflamable como el sulfuro de carbono cuando se emplea puro; pero mezclado con otros gases en proporciones adecuadas este inconveniente desaparece. Una combinación acertada es la siguiente:

Bicloruro de etileno .....	75 %
Tetracloruro de carbono .....	25 %

En esta forma el gas es perfectamente insecticida y no hay peligro de inflamación. El bicloruro de etileno se aplica en la misma forma que el sulfuro de carbono; tiene, sin embargo, el gran inconveniente, que como el anterior no se le puede utilizar por debajo de los  $16^\circ C$ ; a los  $22^\circ C$ , su acción es aún muy lenta. Su uso es realmente aconsejable recién después de los  $22^\circ C$ . No obstante, en las cámaras de vacío es necesario calentar el gas para que se volatilice cuando las temperaturas son bajas, porque de lo contrario se le encuentra en la parte inferior de la cámara en forma líquida. Las dosis empleadas son las mismas del sulfuro de carbono. Otra gran ventaja es su olor y la irritación que produce

en la vista, lo que elimina el peligro de un posible envenenamiento por haber pasado inadvertida la presencia del gas.

*Tetracloruro de carbono.* Es éste un líquido incoloro, que al volatilizarse produce vapores tóxicos que se emplean en las fumigaciones. Presenta la ventaja de no ser inflamable ni explosivo, facilitando así su empleo y manejo, pero es menos eficaz que los anteriores y debe utilizarse en dosis dobles o triples de las del sulfuro de carbono. Puede mezclarse con muchos compuestos que tienen propiedades fumigantes, reduciendo o eliminando el peligro de la inflamabilidad. Actualmente es éste el mayor uso que se le da al tetracloruro de carbono en el campo de las fumigaciones.

*Bromuro de metilo.* Es un gas que se está usando en gran escala en los Estados Unidos en todos los casos y condiciones en que se emplean otros fumigantes. Se expende en estado líquido bajo presión; se evapora instantáneamente al contacto con el aire ya que su temperatura de ebullición es de 4 a 4,5°C.

El bromuro de metilo presenta una serie de cualidades, algunas de las cuales constituyen grandes ventajas sobre los otros gases, ellas son: es efectivo a bajas temperaturas, de alto poder tóxico para los insectos, de escasa solubilidad en agua, muy estable químicamente, no es inflamable ni explosivo y no es muy peligroso para el hombre.

Se han recomendado también para las fumigaciones otros productos como el óxido de etileno, la cloropicrina, etc.

### Paradictlorobencene

Es un sólido de color blanco, cristalizado, que se volatiliza al contacto con el aire. Se utiliza en los hogares para proteger de las polillas, los tejidos guardados en roperos. La volatilización de los productos sólidos es mucho más lenta que la de los líquidos, sin embargo, en un ambiente confinado se pueden matar insectos bastante resistentes.

En terapéutica vegetal se emplea el paradictlorobencene especialmente contra los insectos subterráneos, como la forma gállica del 'pulgón lanigero', ciertos 'taladros' de las raíces, etc. Es muy poco tóxico para las plantas, a pesar de ello, no es recomen-

dable emplearlo en árboles de menos de dos años de edad y nunca se deben tratar los manzanos porque serían perjudicados seriamente.

El momento más propicio para la aplicación es cuando los insectos se encuentran en los primeros estadios larvales y antes que la temperatura media sea inferior a 12°C. Se vende en el comercio en forma de pequeños trocitos cristalinos, de olor agradable; se le llama comúnmente 'pacosol'.

La aplicación se hace colocando el paradictlorobencene amoninado en forma de anillo alrededor del tronco del árbol, tapándolo luego con tierra; se debe evitar el contacto directo del producto con el vegetal. El insecticida se volatiliza y como el gas producido es mucho más pesado que el aire, penetra en la tierra formando un ambiente irrespirable para los insectos. La cantidad de paradictlorobencene a usar por árbol, depende del diámetro del tronco y de la extensión de las raíces. Conviene retirar el 'pacosol' después de 2 a 3 semanas, si se ha aplicado a árboles de 2 años o menos de edad.

El insecticida debe guardarse en recipientes herméticos, para que no se volatilice en contacto con el aire. Nunca debe conservarse en el lugar que sirve para depositar la fruta cosechada, pues ésta muy pronto adquiriría el gusto del paradictlorobencene.

### Fumigaciones con tabaco

Las fumigaciones con humo de tabaco son utilizadas en insectos, contra pulgones, trips, ácaros y aletródidos. Este procedimiento es recomendable cuando se requiere combatir parásitos de plantas delicadas, que no deben sufrir cambios de coloración ni recibir manchas de insecticidas. El humo de tabaco es, en este caso, el insecticida menos dañino y más eficaz.

Para su obtención es conveniente emplear productos puros, como sulfato de nicotina o extractos concentrados, porque la planta de tabaco contiene otros alcaloides que podrían perjudicar a los vegetales tratados. Basta calentar el extracto para que se desprendan los vapores nicotínicos.

La luz solar aumenta la toxicidad del humo para las plantas, debiéndose realizar las fumigaciones preferiblemente durante la noche, ventilando antes de la salida del sol.

La aplicación se hace en la forma siguiente: en unos platinos planos se coloca la dosis de polvo de tabaco y se le prende fuego, debiendo quemarse sin llama; el humo producido por la combustión es muy efectivo y mata los insectos por asfixia. Si el producto es viejo y no continúa la combustión una vez iniciada, es necesario agregar al polvo un líquido combustible, que puede ser alcohol de quemar.

También se pueden emplear los papeles nicotinados, que son papeles porosos del tipo estraza, impregnados con extractos, o sulfato de nicotina concentrado. Deben quemarse sin llama, a combustión lenta, pues si así no fuera se quemaría la nicotina y el humo no sería tan efectivo. Se hacen rollos con los papeles, se suspenden por el medio y se encienden por sus dos extremos.

Para los polvos de nicotina, las fábricas recomiendan de 25 a 100 gr. de polvo por metro cúbico a fumigar, y para los papeles de nicotina, de 3 a 4 papeles por metro cúbico. Estos productos deben protegerse de la humedad, porque de lo contrario no quemar bien.

### MÉTODOS FÍSICO-MECÁNICOS DE LUCHA CONTRA LAS PLAGAS

Podemos reunir aquí todos aquellos medios de lucha que no se basan en el empleo de sustancias químicas ni de enemigos naturales. Así tenemos:

*Recolección a mano.* Se emplea para ciertos insectos y otros parásitos seguida siempre de la destrucción por el fuego u otro medio. Este procedimiento, a veces muy eficaz, se lleva a cabo por lo general, en cultivos de no mucha extensión, cuando los insectos son de tamaño más o menos grande y cuando la mano de obra resulta económica; para lograr esto último se destinan a esa tarea las mujeres y los niños.

*Barreras metálicas.* Las hemos descrito al tratar los métodos de lucha contra la langosta. Pueden también emplearse contra las larvas conocidas vulgarmente con el nombre de 'orugas militares'.

*Zanjas.* Desempeñan la misma función que las barreras.

*Rodillo y rastra.* En muchas oportunidades se utilizan estos instrumentos agrícolas; el rodillo para aplastar las orugas de lepidópteros y los 'gusanos blancos' que han sido puestos al descubierto por las araduras; la rastra en los lugares sin cultivos, campos incultos, etc., en los que se observen insectos llevando vida gregaria.

*Luces atractivas o trampas de luz.* Ejercen atracción sobre muchas especies de insectos que vuelan durante la noche. Están constituidas por lámparas o faroles que se colocan entre las plantas y casi siempre sobre recipientes que contienen una mezcla de agua y kerosene; los insectos son atraídos por las luces y luego de revolotear alrededor de ellas terminan por caer en los recipientes,

no tardando en morir. La eficacia de estas trampas es relativa, ya que, por lo general, atraen a los individuos machos después que han fecundado a las hembras y a éstas cuando han desovado; además, también mueren con los insectos perjudiciales otros que son benéficos y por consiguiente útiles.

*Guanites de acero.* Son mallas de acero en forma de guantes que se calzan en las manos y con las que se restrega la corteza del tronco y ramas de los frutales, en la que viven adheridos insectos como cochimillas.

*Látigos de alambre.* Como su nombre lo dice son látigos con los que se golpean insectos delicados como la 'mosquita' de la langosta.

*Vendas-trampas.* Consisten en tiras de arpillera o fajas de cartón acanalado colocadas alrededor de los árboles a alturas variables entre 0,50 y 1,50 m.; debajo de ellas se guarecen las larvas de ciertos insectos para crisalidar o transcurrir allí el invierno. Estas trampas deben retirarse en primavera y verano y destruirse por el fuego. Son especialmente aconsejables en la lucha contra la *Grapholitha molesta* (Busck) y la *Carpocapsa pomonella* (L.).

*Calor.* Puede obtenerse de tres fuentes distintas, siempre en lo que a nuestros usos se refiere, ellas son: el fuego directo, el agua caliente y el vapor de agua. El 'fuego directo con los noctidos 'lanzallamas', utilizados en la lucha contra la langosta y que funcionan con fuel-oil, también con antorchas constituidas por trozos de arpillera embebidos en kerosene u otro combustible; el agua caliente y la temperatura de 55° a 60°C. en la destrucción de ciertas larvas y el vapor en la desinfección de los suelos en la lucha contra parásitos subterráneos.

## APÉNDICE

En este apéndice se incluirán las Convenciones internacionales que nos atañen en lo que a sanidad vegetal se refieren; así como la enumeración de varias especies de insectos pertenecientes a los ordenes tratados anteriormente, que sin presentar el carácter de verdaderas plagas de la agricultura, causan en ocasiones daños de consideración; también algunas instrucciones para la recolección y envío de muestras atacadas; y finalmente la nómina de animales parásitos o perjudiciales declarados plagas por decretos reglamentarios de la ley N° 4863.

no ratificó en tiempo y forma las convenciones de Montevideo.

*Confidencia Internacional de Roma del año 1914*; a iniciativa del gobierno de Francia y bajo el patrocinio del Instituto Internacional de Agricultura de Roma, se convocó en esta ciudad, en febrero de 1914, a una conferencia de carácter internacional, para provocar la cooperación mundial en la lucha contra las enfermedades y plagas de las plantas; asistieron 30 países (excepto la Argentina); las deliberaciones continuaron hasta el 4 de marzo, día en que se convino en redactar el Acta final firmada por los delegados, la que sería sometida a la consideración de los gobiernos y en caso de conformidad por parte de éstos, ser firmada después por los respectivos plenipotenciarios nombrados a tal efecto. Las negociaciones se interrumpieron por la declaración de la guerra mundial, hasta que en enero de 1934 el gobierno italiano expresó el deseo de que fuesen reanudadas las negociaciones y se convocase a otra conferencia que tuviese por fin la revisión del Acta final de Roma y la firma de una convención definitiva.

Una serie de inconvenientes fué posponiendo la fecha de la convocatoria, que había sido fijada, por primera vez, para el 24 de octubre de 1924. En vista de las dificultades que se sucedían, el gobierno italiano estimó conveniente que se estableciesen acuerdos previos, de carácter técnico, entre los países empañados en la realización de la Conferencia, y el 20 de febrero de 1925 formuló esta proposición formalmente y propuso, además, que los acuerdos previos fuesen sometidos a la consideración de la Asamblea General del Instituto Internacional de Agricultura, después de lo cual podría convocarse a la Conferencia.

Esta proposición del gobierno italiano fué aceptada por la Junta Permanente del Instituto y el Presidente del mismo dirigió la comunicación respectiva a los distintos países en julio de 1925, invitándolos a estudiar detenidamente el Acta final de Roma y a proponer las modificaciones que estimaren oportuno y a nombrar delegados técnicos que se reunirían en Roma para deliberar acerca de las proposiciones que se tratarían definitivamente en la Conferencia Internacional.

Los delegados técnicos de 15 países (ninguno sudamericano) se reunieron en abril de 1926 y examinaron las proposiciones remitidas por los países que no habían enviado delegados técnicos y estudiaron todo lo relativo al Acta final y modifica-

ciones. Concluidas estas deliberaciones, la comisión de delegados redactó otro proyecto de convención, que llevaba fecha 17 de abril de 1926 y que reformaba el Acta ya citada.

El texto de este nuevo proyecto de convención fué comunicado a los distintos países, y también al nuestro, y se les invitó a que se estudiase minuciosamente a efectos de tratarse definitivamente en la Conferencia fijada para noviembre de 1928. Las cosas en este estado estaban, cuando el Gobierno argentino, al recibir el texto de la modificación del Acta final de Roma, resolvió convocar a los países sudamericanos a una conferencia preliminar con asiento en Buenos Aires; ésta se celebró del 15 al 17 de junio de 1926 con la presencia de delegados del Brasil, en número de 2, Paraguay (1), Uruguay (2) y Argentina (3). Estos delegados propusieron las modificaciones pertinentes a los proyectos de convención antes citados y firmaron el 17 de junio el Acta que sería puesta a la consideración de la Conferencia Internacional de Agricultura de Roma en enero de 1927 y éste a su vez, la puso en conocimiento de todos los países adherentes para que fuese considerada por los organismos técnicos respectivos. No obstante las diligencias efectuadas por el Instituto Internacional, todos los países consultados respecto del Acta de Buenos Aires, no contestaron con la premura debida y de allí que la Conferencia Internacional fué nuevamente aplazada hasta el 10 de abril de 1929 en que se celebró. Intervinieron en ella los delegados de 47 países y fueron considerados los textos de las Actas de Roma y Buenos Aires, de 1914 y 1926, respectivamente. Hay que hacer presente que nuestro país no estuvo representado por ningún delegado técnico.<sup>1</sup>

Además, se encararon cuestiones conexas con el control sanitario en la Conferencia Interamericana de Agricultura de Washington, celebrada en 1930, donde se ha señalado la urgente necesidad de que se estudien los principios básicos que deben tenerse en cuenta al establecer la cuarentena de las plantas. Esta medida era tanto más necesaria desde que en los últimos años, bajo el pretexto de reglamentos sanitarios, se dictaban, disfrazadas, verdaderas medidas de protección aduanera.

En ocasión de la Conferencia Monetaria y Económica de

<sup>1</sup> Redactado por el Prof. Ing. Agr. C. A. LIZER y TRELLES.

Londres (1933), una de las subcomisiones de la Comisión Económica de la Conferencia expresó el voto siguiente: "La subcomisión estima que es de desear que se solicite al Instituto Internacional de Agricultura de Roma, que estudie con la colaboración del Comité Económico de la Sociedad de las Naciones, las cuestiones científicas y técnicas promovidas por el control de la importación y exportación de las plantas y otros productos vegetales; que se asegure para tal fin de la cooperación de expertos, particularmente calificados, representantes de los países importadores, como asimismo de los países exportadores; y en fin someter a la consideración de los gobiernos los principios generales que se desprendan de este estudio y que debería servirles para la elaboración de la reglamentación a establecerse."

El Instituto Internacional de Agricultura solicitó a un cierto número de sabios su opinión sobre la cuestión planteada por la Conferencia de Londres.

Las respuestas dadas por los expertos fueron comunicadas por intermedio del Instituto a la Sociedad de las Naciones, cuyo Comité Económico consideró conveniente someter estos antecedentes a una comisión de especialistas europeos (representantes de Inglaterra, Holanda, Bélgica, Italia, Hungría, Francia, Estonia) y dos delegados del Instituto Internacional de Agricultura de Roma que debió reunirse en 1935, reunión que fué postergada por circunstancias imprevistas.

Posteriormente, con motivo del Sexto Congreso Internacional de Botánica de Amsterdam (1935) y de la reunión de la Asociación Americana para el Adelanto de la Ciencia, de San Luis, Estados Unidos (1936), se resolvió declarar que una lucha continua y eficaz contra las enfermedades de las plantas y los insectos dañinos, no puede ser efectuada con éxito más que por una acción internacional y una cooperación activa entre los países.

La Conferencia Comercial Panamericana, realizada en Buenos Aires en 1935, por iniciativa del ingeniero MARCHIONATTO, recomendó a la Segunda Conferencia Interamericana de Agricultura, que había sido convocada en Méjico para el año siguiente, que determinara los principios sanitarios que deben adoptar los países de América para el establecimiento de cuarentenas externas a los productos agropecuarios.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> J. B. MARCHIONATTO, en *Introducción a la Fitopatología*, 586-587, 1942.

## LISTA DE INSECTOS QUE CAUSAN DAÑOS OCASIONALMENTE

### ORTOPTEROS

#### *Algunas especies de 'saltamontes' o 'grillos verdes'*

Son las langostas verdes, que dañan hojas, brotes y frutos de Citrus (naranjos). En ciertos lugares se observan sobre alfalfares.

Para su destrucción se aconsejan los mismos procedimientos indicados contra la 'tucura'.

### HOMOPTEROS

#### *Chonosia cinnabarrina* BERG (Fam. Cicádidos)

('Chicharra de los frutales')

Es una pequeña chicharra de coloración roja que ataca ciertos frutales. Efectúa una serie de incisiones, dentro de las cuales deposita los huevos, en ramas y ramitas que terminan por secarse. Las larvas se entierran en el suelo por uno o dos años, por lo que se aconseja para combatir esta plaga, arar y remover el suelo; efectuar también, una poda de las ramas secas.

#### *Thyphlocyba froggatti* BAKER (Fam. Cicadélidos)

Este pequeño homóptero ha sido señalado por el Ing. Agr. J. R. CHRISTENSEN causando daños a los manzanos de Río Negro y la Provincia de Buenos Aires.

## LEPIDOPTEROS

*Sibine trimaculata* SEPP. y *Sibine nesea* CRAM.  
(Fam. Eucleidos)  
(‘Orugas babosas’)

Las larvas de estos dos lepidópteros son de color verde y con procesos carnosos, tienen de 2,5 a 3 cm. de largo y se alimentan de las hojas de diversos frutales (damasco, peral, membrillero, ciruelas, etc.) y de algunas plantas de adorno. La crisálida es de color blanco sucio y se asemeja a un huevo de pájaro. El adulto de la primera especie es una mariposa de color pardo rojizo con puntos plateados en las alas anteriores; el de la segunda sólo tiene una mancha en cada una de las alas anteriores.

Se señalan como procedimientos de lucha las pulverizaciones con sales arsenicales y la recolección durante el invierno de los capullos.

*Xyleutes strigilata* (FLDR.) y *Xyleutes xylotriba* H. S.  
(Fam. Cósidos)  
(‘Orugas barrenos’)

Las orugas de estos lepidópteros perforan los troncos y ramas gruesas de varios frutales y forestales; son desnudas, de olor repugnante y llegan a tener unos 6,5 cm. de largo. Los adultos son de color oscuro moteado con blanco y aparecen en el verano.

Como procedimientos de lucha deben eliminarse y quemarse las plantas o ramas muy atacadas y efectuar inyecciones con sulfuro de carbono por los orificios.

*Endiopsis hyalinata* (STOLL.) (Fam. Piralíidos)  
(‘Oruga de los melones’)

La oruga de esta especie es de color blanco o amarillento con algunas rayas longitudinales; se alimenta de las hojas y perfora los frutos del melón y otras cucurbitáceas. El adulto es una mariposa de alas blancas transparentes con los bordes anterior y lateral pardos; en el extremo abdominal tiene una especie de brocha de escamas parduscas.

Se aconseja como medida preventiva la destrucción de las cucurbitáceas silvestres, y como destructiva las pulverizaciones arsenicales cuando aparecen las larvitas.

*Endiopsis nitidalis* (STOLL.) (Fam. Piralíidos)  
(‘Oruga del zapallo’)

La oruga de este piralíido es de color blanco con puntos negros en los anillos. El adulto es semejante al anterior, con la parte basal del segundo par de alas transparente amarillenta; también con un pincel de pelos sedosos en el extremo abdominal. La larva ataca al zapallo y otras cucurbitáceas.

Los mismos procedimientos de lucha que para la *E. hyalinata*.

*Ephestia kuehniella* ZELL. (Fam. Piralíidos)  
(‘Polilla de la harina’)

La larva de esta especie tiene de 12 a 14 mm. de largo, es de color blanquecino o rosado y vive en los depósitos donde se guardan harinas, frutas desecadas, granos, etc., de los que se alimenta. La mariposa es de color gris pálido y tiene de 24 a 26 mm. de envergadura alar.

Para combatirla se aconseja la limpieza y desinfección de los depósitos.

*Pyralis farinalis* L. (Fam. Piralíidos)  
(‘Polilla parda de la harina’)

Es una especie similar a la anterior por los daños que causa. La mariposa se caracteriza por tener las alas anteriores de color pardo claro con algunas bandas onduladas claras.

Se señalan los mismos procedimientos de lucha que para la *E. kuehniella*.

*Cactoblastis cactorum* (BERG) y *Cactoblastis bucyrus* DYAR  
(Fam. Piralíidos)

Las orugas de estos lepidópteros son características pues presentan un color rojo anaranjado con anillos negros; perforan los segmentos de las tunas, pencas y cardones formando galerías, los

que terminan por secarse. Las mariposas son de color pardo y tienen unos 30 mm. de envergadura alar.

Para combatirla se aconseja recolectar y quemar los segmentos atacados y conservar la limpieza del lugar.

*Eacles imperialis* (DRURY) (Fam. Adeto Cefálicos)  
(‘Oruga imperial’)

La larva de este lepidóptero tiene de 8 a 10 cm. de largo, es de color verde o pardo y presenta en la parte posterior de la cabeza 4 cuernitos de color rojo; se alimenta de las hojas de varios frutales y forestales. El adulto es una hermosa mariposa de color amarillo con manchas y puntos rojos.

Se combate con pulverizaciones arsenicales y recolección de las orugas.

*Automeris coroesus* BOISD. (Fam. Satúrnidos)  
(‘Bicho quemador grande’)

Son orugas grandes, de 7 a 8 cm. de largo, de color verde claro y con espinas ramificadas, largas, rígidas, urticantes y del mismo color. Se alimentan de las hojas de diversos frutales, forestales y plantas de ornato. El adulto es una mariposa de 10 a 12 cm. de envergadura alar; las alas anteriores son de color ocre ceniciento y las posteriores presentan una mancha grande circular, oscura con negro.

Se aconsejan pulverizaciones arsenicales contra las larvas y recolección a mano de las orugas grandes.

*Catocephala lauta* (BERG) (Fam. Satúrnidos)  
(‘Bicho quemador de Río Negro’)

La oruga de este lepidóptero es muy parecida a la del ‘bicho quemador’, pero se diferencia por ser más grande y de colores más vivos. Esta plaga abunda en el Sur del país y causa daños a frutales y forestales. El adulto es de color ocre, con alas blancuecinias y está cubierto de pelos.

Para la lucha contra este insecto se recomienda el empleo de pulverizaciones arsenicales cuando aparecen las larvas y recolección del suelo, durante el invierno, ya que esta especie se entierra para crisalidarse y transcurre allí la estación invernal.

*Titya proxima* BURM. (Fam. Lasiocámpidos)  
(‘Oruga del peral’)

Se trata de un lepidóptero cuya larva ataca frutales en general, pero sobre todo peral y manzano (se le ha señalado también en molle); es de color pardo con pelos negruzcos y achatada. El adulto presenta las alas anteriores de color gris claro; con una faja gris oscura bordeada de negro en el centro de cada ala; las posteriores son cenicientas.

Se combate esta plaga con la aplicación de pulverizaciones arsenicales cuando aparecen las larvas.

*Macromphalia lignosa* Wlkr. (Fam. Lasiocámpidos)  
(‘Oruga aterciopelada’)

Se observa la oruga de este lepidóptero parasitando sauces, frutales y plantas de adorno; es negra aterciopelada, con pelos cortos y rojizos que producen una fuerte irritación en la piel. Vive en forma gregaria y crisalida en las rugosidades de la corteza. El adulto es de color pardusco.

Se aconsejan como procedimientos de lucha los indicados para el ‘bicho quemador’ y la limpieza de los troncos y ramas.

*Pholus labruscae* L. (Fam. Esfíngidos)  
(‘Oruga de la vid’)

La oruga de este esfíngido se alimenta vorazmente de las hojas de la vid; es de color pardo oscuro y algo más clara lateralmente, cuando joven presenta en el extremo abdominal un cuerno rojizo que luego desaparece, observándose entonces una verruga o mancha móvil, blanca y negra; tiene de 10 a 12 cm. de largo. La crisálida transcurre el invierno bajo tierra. El adulto tiene las alas anteriores verde oscuras con fajas oscuras oblicuas y las posteriores son azules con manchas rojizas y fajas negras; la envergadura alar es de 12 cm. aproximadamente.

Se señalan para su combate pulverizaciones con sales arsenicales, recolección a mano de las orugas y remoción del suelo al pie de las plantas durante el invierno.

*Ceierio lineata* F. (Fam. Esfíngidos)

En frutales y muchas hortalizas y plantas de adorno se observa una oruga de 7 a 9 cm. de largo, de color verde brillante o a veces negro y con un largo cuerno en el penúltimo segmento abdominal. La crisálida transcurre el invierno entre la hojarasca. El adulto o mariposa tiene una faja blanca en las alas anteriores y otros dibujos variados y vistosos.

Los mismos procedimientos de lucha que para la 'oruga de la vid' y además recolectar y quemar la hojarasca y basura para destruir las crisálidas.

*Herse cingulata* F. (Fam. Esfíngidos)

Este lepidóptero se observa, en ocasiones, en grandes cantidades en plantaciones de papas, de las cuales se alimenta su larva, que es gruesa, grande y con un cuerno caudal; durante el día se oculta entre la basura y hojarasca, al pie de las plantas. El adulto es muy similar al de los otros esfíngidos citados.

Contra esta especie pueden aplicarse los mismos procedimientos de lucha indicados para los esfíngidos anteriores.

*Tuerta platanensis* BERG (Fam. Agaristidos)

('Oruguita de la vid')

Se observan en hojas y brotes de vid y algunas plantas de adorno, unas oruguitas pardas con pequeñas verrugas y de 3 cm. de largo. El adulto es una mariposa que tiene una envergadura alar de 2 a 3 cm., las alas anteriores parduscas con una banda blanca nítida y las posteriores amarillentas con el borde externo pardo.

Este lepidóptero se combate con pulverizaciones arsenicales y limpieza de los cultivos.

*Halisidota texta* H. S. (Fam. Arctidos)

('Gatita blanca')

Las orugas de este lepidóptero están cubiertas con agrupaciones de pelos blancos, sedosos, que son más largos en los extremos del cuerpo que en el centro; tienen de 2 a 3.5 cm. de largo. Se ali-

mentan de frutales y forestales diversos. El adulto es de color ocre pálido.

Se combaten con pulverizaciones arsenicales.

*Euxoa bilitura* GN. (Fam. Noctuidos)

('Gusano cortador de la papa')

La oruga de este noctuido es de color gris verdoso y tiene de 4 a 4.5 cm. de largo; causa daños a los tubérculos y follaje de los cultivos de papa. La mariposa es de color gris oscuro y tiene de 3 a 4 cm. de envergadura alar.

Se aconseja contra esta especie la siembra de variedades tempranas, la recolección a mano de las orugas y las pulverizaciones arsenicales.

## DIPTEROS

*Allograpta exotica* WIED. (Fam. Adeo-Cefáidos)

Es un díptero pequeño, de 7 a 8 mm. de largo, que se caracteriza por tener el abdomen listado con bandas alternadas amarillas y negras. Es un enemigo natural de los pulgones y debe favorecerse su propagación.

El entomólogo E. E. BLANCHARD cita una serie de dípteros que causan daños a los frutos lesionados, acelerando su descomposición, ellos son: *Acrosticta subapicalis* BLANCHD., *Myennis appen-diculata* HENDEL, *Eithoracochaeta soccabilis* BLANCHD., *Pterocerna nigricauda* BLANCHD., *Camaromyia philodema* HENDEL, *Carpolonia chaca pendula* (BEZZI), *Euvesta* spp., *Louchaea* spp., etc.

Otros dípteros que infieren daños similares a los provocados por las 'moscas de la fruta', pero en menor grado, son: *Drosophila melanogaster* MEIGEN, *Tomoptagia* spp.

Los procedimientos de lucha contra este insecto son muy difíciles de llevar a cabo, no dando resultados positivos el uso de insecticidas de ingestión; lo más recomendable es la destrucción del cultivo una vez que se ha asentado en él la plaga.

*Macropophora accentifer* (OLIV.) (Fam. Lámidos)

La larva taladra varios árboles: citrus, tung, etc.; en su mayor desarrollo llega a tener de 3 a 4.5 cm. de largo y es blanca amarillenta achatada. El adulto corta las ramas.

Los procedimientos de lucha contra esta especie son los mismos que se aplican contra el 'taladro grande' (*Stenodontes spinibarbis*).

*Oncideres* spp. (Fam. Lámidos)

Se trata de varias especies (8 ó 9) pertenecientes a este género, cuyas larvas cortan la corteza de las ramas no muy gruesas en forma de anillo, provocando su caída. Atacan frutales y forestales diversos.

Iguales procedimientos de lucha que para la especie anterior.

*Platypus sulcatus* CHAP. (Fam. Platipódidos)

Perfora los tallos y taladra los troncos de varios árboles, formando galerías en el interior de las cuales se encuentran la larva y el adulto. Llego a provocar la muerte de las plantas; entre éstas se citan como más atacadas, las siguientes: álamo, aramo, plátano, sauce, eucalipto, casuarina, duraznero, citrus, etc.

Se aconsejan como procedimientos de lucha contra este insecto los mismos señalados para el 'taladrillo de los frutales' (página 519).

**Familia Cerambícidos**

Dentro de la familia de los Cerambícidos existen numerosas especies cuyas larvas se alimentan de la madera de árboles frutales y forestales, abriendo galerías a lo largo de las ramas y troncos y penetrando casi siempre por la extremidad de aquéllas. La presencia de los crificios y del aserrín que sale de ellos en los árboles es un indicio evidente de la existencia de estas larvas, que se co-

COLEOPTEROS <sup>1</sup>

*Naupactus verecundus* HUST. (Fam. Curculiónidos)

Es un coleóptero cuyo adulto se alimenta de hojas de frutas: manzano, peral, etc., habiendo sido observado en otras especies vegetales.

Se aconseja para su combate la destrucción de las malezas y la limpieza de los cultivos; también pulverizaciones con sales arsenicales y recolección a mano de los insectos.

*Naupactus leucoloma* BOH. (Fam. Curculiónidos)

La larva de este curculiónido ataca las raíces de varias plantas, entre las que pueden citarse alfalfa, pimiento y algunas hortaliizas. Tiene una área de difusión bastante amplia pero no ha llegado a adquirir aun características de verdadera plaga.

Los procedimientos de lucha contra este insecto son prácticamente nulos por su condición de especie rizófaga.

*Conotrachelus denieri* HUST. <sup>2</sup> (Fam. Curculiónidos)

Las larvas y los adultos de este curculiónido atacan las plantas de algodónero causándoles serios daños. Las larvas comienzan a atacar las plantitas poco después de su germinación y los adultos roen los tallos y las yemas. Cuando las plantas han logrado desarrollarse son atacadas por esas larvas mineras que provocan graves lesiones, y por los adultos que roen las raíces, los tallos, los pecíolos y los brotes. Las larvas atacan preferentemente los frutos o 'peras' causando su pérdida.

La larva de este gorgojo llega a tener hasta 8 mm. de largo, es de color blanquecino y ápoda. El adulto tiene unos 3.5 mm. de largo y es de color pardo rojizo.

<sup>1</sup> Extractado y resumido de los trabajos siguientes: E. E. BLANCHARD, *Los animales enemigos de la fruticultura argentina y los medios de combatirlos*. Min. Agr. Publ. Misc 58, Bs. Aires, 1939, y J. M. BOSQ, *Segunda lista de coleópteros de la República Argentina, dañinos a la agricultura*, Rev. Ing. Agronom., 4 (18-22), Bs. Aires, 1942.

<sup>2</sup> Resumido del trabajo de P. C. L. DENTIER, *Apuntes sobre la biología de Conotrachelus denieri Hust., plaga del algodónero*. (Trabajo póstumo). Rev. Soc. Ent. Arg. 11 (3): 185-207, Bs. Aires, 1942.

nocen vulgarmente con el nombre de 'taladros'. Estos cerambícidos difícilmente pueden ser determinados durante el estado larval ya que los caracteres diferenciales no son muy marcados, en cambio en el estado adulto pueden distinguirse con cierta facilidad. A continuación citaremos las distintas especies de 'taladros' más importantes citadas para el país y sus respectivos huéspedes.

*Trachyderes variegatus* PERTY: higuera, quebracho y otras especies vegetales.

*Trachyderes thioracicus* (OLIV.): varios árboles frutales (*Prunus*, *Pyrus*, higuera, castaño, etc.).

*Trachyderes striatus* (F.): higuera; hallado también en duraznero.

*Trachyderes sulcatus* BURM.: cina-cina; hallado también en vid, duraznero y guindo.

*Trachyderes dimidiatus* (F.): duraznero, ciruelo, etc.

*Cyllene spinifera* NEWM.: varios forestales (algarrobo blanco y negro, caldén, alpataco, álamo piramidal y carolina, falsa acacia, etc., algunos frutales (membrillero principalmente).

*Cyllene acuta* (GERM.): especie polífaga (frutales y numerosos arbustos).

*Oxymerus luteus* (VOET.): peral y rosal.

*Heterachites bonariensis* (THOMS.): forestales y frutales (ciruelo e higuera).

*Compsoceus equestris* (GUER.) y *Paramoecerus barbicornis* (F.): frutales (higuera, cerezo, etc.) y forestales (tala, pino, sauce, etc.).

*Achryson surinamin* (L.): laurel, acacia blanca, higuera, etc.

Contra todos estos 'taladros' pueden aplicarse los mismos procedimientos de lucha indicados para el 'taladro grande' (*Stenodontes spinibarbis*).

## INSTRUCCIONES PARA LA RECOLECCION Y ENVIO DE MUESTRAS ATACADAS <sup>1</sup>

La recolección y envío de muestras atacadas por plagas, para ser éstas reconocidas y recomendar los medios más eficaces para combatir las, requieren el cumplimiento de las indicaciones que a continuación se resumen:

La muestra debe recogerse, para evitar que llegue seca, el mismo día de su envío, que debe procurarse *sea de sol, y a última hora* (atardecer).

Una vez en poder de la muestra, ésta debe disponerse en forma distinta, según el órgano o parte del vegetal de que se trate.

Cuando las muestras que se remiten son *hojas*, deben disponerse (por lo menos 12 ejemplares) bien extendidas entre hojas de papel absorbente (estruza, secante, etc.), evitando que se arruguen.

Si se trata de *frutas* se envían envueltas en papel y por separado y envasadas con aserrín seco o papel arrugado para evitar que se dañen; si son muy carnosas y han de tardar varios días en llegar a destino, conviene colocarlas en el interior de tarros o frascos de vidrio de boca ancha que se llenarán con cual-

<sup>1</sup> Este punto ha sido preparado con arreglo a los trabajos siguientes: E. E. BLANCHARD, *Los animales enemigos de la fruticultura y los medios de combatirlos*, Public. Misc. del Min. Agr. de la Nac., N° 58: 172-173, 1939; ASÓNIMO, *Como debe remitirse al Ministerio el material de plantas atacadas por plagas*, Alm. Min. Agr. de la Nac.: 500, 1933; CÉSAR J. M. CARRERA, *Indicaciones para el envío de plantas enfermas*, Alm. Min. Agr. de la Nac.: 225-226, 1941, y K. J. HAYWARD, *Instrucciones para la recolección y envío de muestras vegetales y animales para su examen*, Circ. N° 90 de la Est. Exp. Agr. de Tucumán, 1940.

quiera de los siguientes líquidos: alcohol, vinagre, salmuera y formol o formalina, en la cantidad de 5 cucharadas soperas por cada litro de agua.

Los brotes tiernos y los botones florales se envuelven con papel de seda por separado y se disponen en cajas en la forma ya señalada para las frutas.

Si el ataque se encuentra en las ramas o en el tronco, se disponen y envían en la misma forma que las hojas, si son chicas; si son grandes se cortan o dividen en varios trozos y embalan con paja seca, aserrín seco o papel acanalado.

Cuando se trata de raíces se procura enviarlas con tierra adherida para evitar que se rompan al extraerlas, y se envuelven con un trapo o bolsa que impide que aquélla se desprenda; se pueden disponer en un cajoncito o lata de kerosene. Si son gruesas pueden cortarse en trozos de unos 20 cm. de largo y se embalan en la misma forma que las ramas.

Para cualquiera de estos envíos es indispensable no omitir ninguno de los datos que a continuación se señalan:

1. Nombre de la planta o cultivo atacado.
2. Nombre vulgar con que se conoce la plaga.
3. Parte de la planta que es preferentemente atacada.
4. Extensión del cultivo o plantación atacada.
5. Época de aparición, o período en que más intensamente se manifiesta el ataque.
6. Fenómenos atmosféricos (sequía, lluvia, heladas, granizos, etc.) que haya sido posible observar al notar el ataque y su probable relación.
7. Condiciones del suelo (arcilloso, arenoso, etc.); riegos y abonos que se le proporcionan al cultivo o explotación.
8. Tratamientos que han sido aplicados y resultados obtenidos.
9. Nombre y apellido del remitente.
10. Dirección postal del mismo.
11. Localidad del cultivo o explotación (pueblo, partido, etc.)

*Envío de insectos, ácaros, etc.* "Siempre se deben enviar muestras muy abundantes, especialmente cuando se trate de oruga o gusanos. Junto con los insectos se debe enviar también

una abundante muestra de la planta sobre la cual fueron encontrados, a fin de que sirva de alimento para los insectos durante el viaje.

Se pueden embalar los insectos (salvo orugas taladradoras) en cajitas de cartón fuerte o de madera, pero no se deben emplear cajas de cartón cuando éstas sean débiles, porque pueden llegar aplastadas, ni cajas de cartón ni de madera que por sus tapas mal ajustadas o por los espacios entre las tablas permitan que los insectos se escapen. Las orugas taladradoras deben ser remitidas en latas para prevenir que se salgan, perforando agujeros en el paquete.

Si se trata de muestras muy pequeñas, se pueden emplear tubos de vidrio o frascos, pero en este caso se debe evitar el empleo de tapones de corcho o madera u otros que cierren herméticamente el envase, usando en su lugar tapones de algodón bien apretado, para evitar que la parte inferior del envase se humedezca por la evaporación, destruyendo así la muestra.

Los insectos muertos pueden ser enviados en una cajita dentro de dos capas de algodón o, en el caso de insectos 'duros', se los puede colocar en una cajita con aserrín en forma que no se muevan durante el viaje. En caso de no tener algodón, se pueden enviar ejemplares de mariposas, polillas o pirpintos en pequeños sobres. Estos sobrecitos deben ser despachados dentro de una cajita para prevenir que los insectos sean aplastados en el correo, cosa que ocurriría si fuesen enviados en un sobre solamente.

Los insectos muertos de consistencia blanda, como por ejemplo orugas y gusanos, deben ser colocados en tubos o frascos de vidrio que contengan alcohol diluido con agua (de 50 a 70 % de alcohol) o agua a la que se haya agregado unas gotas de formol.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> El texto entrecorrido ha sido copiado de la Circular N° 90 de la Est. Exp. Agr. de Tucumán, artes citada, 4-5.

## PLAGAS DECLARADAS DE LA AGRICULTURA

Nómina alfabética de los animales parásitos o perjudiciales declarados plagas por decretos reglamentarios de la ley 4863, sobre defensa agrícola en el territorio de la República.<sup>1</sup>

PLAGAS	DECRETO N°	FECHA
Arañuca parda o briobia ( <i>Pryobia practiosa</i> Koch)	34.079	5 enero 1934
Aspidiotus ( <i>Aspidiotus hederae</i> (VALZ.))	123.226	5 enero 1938
Avutardas	—	20 octubre 1931
Bicho de cesto ( <i>Oiketicus kirbyi</i> (GUND.))	123.226	7 abril 1908
Bicho quemador ( <i>Epicauta adspersa</i> KLUG.)	123.226	5 enero 1938
Bicho negro ( <i>Hylesia nigricans</i> BECC.)	123.226	5 enero 1938
Cochinilla blanca de los cítricos ( <i>Unaspis citri</i> (COMSTR.))	123.226	5 enero 1938
Cochinilla blanca de los cítricos ( <i>Lecanium hesperidum</i> L.)	123.226	5 enero 1938
Cochinilla coma o serpeta ( <i>Mytilococcus beckii</i> (NEWM.))	123.226	5 enero 1938
Cochinilla negra circular ( <i>Chrysomphalus aspidium</i> L.)	123.226	5 enero 1938
Cochinilla roja australiana ( <i>Aonidiella aurantii</i> (MASC.))	123.226	5 enero 1938
Cochinilla roja común ( <i>Chrysomphalus dictyospermi</i> MORS.)	123.226	5 enero 1938
Conijos	—	15 octubre 1907
Cotoneras 'Cacia' ( <i>Myopsisilla monacha</i> )	59.840	30 abril 1935
Cuises	—	14 diciembre 1922
<i>Pseudaulacaspis pentagona</i> (TANG. TOZZ.)	—	31 mayo 1906
Gorgojos ( <i>Calendra granaria</i> (L.), <i>Calendra oryzae</i> (L.), <i>Bruchus</i> sp., <i>Lasioderma serricorne</i> (F.), <i>Oryzaephilus surinamensis</i> (L.), <i>Tenebrionides mauritanicus</i> (L.) y <i>Triolium castaneum</i> (F.))	—	14 diciembre 1922
Gusano del duraznero ( <i>Grapholitha molesta</i> (BUSCK.))	4.877	31 mayo 1906
Gusano de la manzana ( <i>Carposapsa pomonella</i> (L.))	15.334	21 junio 1932
Horniga colorada	—	4 noviembre 1907
Horniga negra	—	4 noviembre 1907
Horniga purpúrea	—	3 febrero 1909
Isopa del algodón ( <i>Alabama arafillacea</i> (HOW.))	—	10 junio 1924
Isopa de San José ( <i>Dactylospora perniciosus</i> (COMSTR.))	—	—
Isopos ( <i>Phytomyza albilinea</i> HSW., <i>Agrotis ypsilon</i> ROTR., <i>Falsa malejida</i> TRAPP., <i>Lycophotia margaritosa</i> HSW., <i>Platyedra gossypella</i> (SAUND.))	123.226	5 enero 1938
Lagarta rosada ( <i>Platyedra gossypella</i> (SAUND.))	—	10 junio 1924
Libres	—	15 octubre 1907
Loros: 'loro hablador' ( <i>Amazilia aestiva antholymeris</i> ), 'loro chochero' ( <i>Pipama muricatum lacertus</i> ), 'cabeatá' o 'loro de los palos' ( <i>Thalassidroma acridinoides</i> ), 'loro barranquero' ( <i>Cyanolycaeus fuliginosus</i> y <i>Cyanolycaeus patagonus andinus</i> )	—	—
Mosca de la ruca (Triptéidos)	—	—
Oruga del cenallo ( <i>Thyridon gediopora</i> (DYAR))	59.840	30 abril 1935
Palomitas ( <i>Storaga ceratella</i> (OLIV.) y <i>Trana granella</i> L.)	105.624	12 mayo 1937
Pájaros de la vid ( <i>Dactylospora vinifolia</i> (FISCHER))	—	10 junio 1924
Pájaro de San José ( <i>Dactylospora perniciosus</i> (COMSTR.))	—	14 diciembre 1922
Pulgón lanudo ( <i>Eriozoma lanigerum</i> (HAUSK.))	123.226	2 julio 1909
Pulgón verde de los cereales ( <i>Schizaphis graminum</i> (ROD.))	123.226	5 enero 1938
Ratas	145.530	22 marzo 1943
Ratones	—	14 diciembre 1922
Reñones	—	14 diciembre 1922
Taladrillo ( <i>Euclyptostier rugulosus</i> RATZ.)	123.226	5 enero 1938
Taladro ( <i>Stenodactylus spinibarbis</i> (L.))	123.226	5 enero 1938
Virechucas	—	15 octubre 1907

<sup>1</sup> Del folleto: Ley 4863. Decreto reglamentario del 15 de julio de 1908. Nómina de plagas. Min. Agr. Publ. misc. N° 163, 1944; con ligeras modificaciones.

## Bibliografía Consultada

## GENERAL

- BAERG, W. J. — 1942. *Introduction to applied entomology*. 146 p. Minneapolis.
- BALACHOWSKY, A. et L. MESNIL. — 1935-1936. *Les insectes nuisibles aux plantes cultivées, leurs moeurs, leur destruction*. 1 y 2, 1921 p. París.
- BERLESE, A. — 1909-1925. *Gli insetti, loro organizzazione, sviluppo, abitudini e rapporti coll'uomo*. 1 y 2, 1906 p. Milano.
- BINTACOURT, A., J. P. DA FONSECA e M. AUTUORI. — 1933. *Manual de Citricultura, II Parte, Doenças, pragas e tratamentos*. Edição da Chacaras e Quintaes, 212 p. Sao Paulo.
- [BLANCHARD, E. E.] — 1925. *Principales insectos que dañan las hortalizas*. Min. Agr. Circ 461, 28 p. Buenos Aires.
- 1925. *Principales insectos que dañan los frutales de hojas caducas*. Min. Agr. Circ. 528, 40 p. Buenos Aires.
- 1929. *Principales insectos y enfermedades que perjudican el cultivo de la papa*. Min. Agr. 50 p. Buenos Aires.
- 1930. *Principales insectos y enfermedades que perjudican los cultivos cítricos en la República Argentina*. Min. Agr. Circ. 815, 114 p. Buenos Aires.
- 1933. *Sinopsis de los principales parásitos animales que dañan los cultivos*. Bol. Min. Agr. 33 (2) : 197-226. Buenos Aires.
- 1939. *Los animales enemigos de la fruticultura argentina y los medios de combatirlos*. Min. Agr. Publ. Misc. 58, 192 p. Buenos Aires.
- BRUES, C. and A. L. MELANDER. — 1932. *Classification of insects. A key of the known families of insects and other terrestrial arthropods*. Bull. Mus. Comp. Zool. 83, 672 p. Cambridge, Mass.
- COMSTOCK, J. H. — 1936. *An introduction to entomology*. Ed. 8, 1044 p. New York.
- COMSTOCK, J. H., A. B. COMSTOCK and G. W. HERRICK. — 1936. *A manual for the study of insects*. Ed. 21, 401 p. New York.
- COSTA LIMA, A. DA. — 1936. *Terreiro catalogo dos insetos que vivem nas plantas do Brasil*. Min. Agr. 460 p. Rio de Janeiro.
- 1939-1945. *Insetos do Brasil*. Esc. Nac. de Agronom. 5 t. Rio de Janeiro.
- COTTON, R. T. — 1941. *Insect pests of stored grain and grain products*. 242 p. Minneapolis.
- CHAMBERLIN, F. S. and A. H. MADDEN. — 1942. *Insect pests of cigar-type*

- tobacco* in the southern districts. U. S. Depart. Agr. Circ. 639, 54 p. Washington, D. C.
- CHIESA MOLINARI, O. — 1942. *Entomología Agrícola*. 571 p. San Juan.
- CHRISTENSEN, J. R. — 1939. *Estudios anatómicos del tubo digestivo de algunos insectos argentinos*. Physis, 17: 265-273. Buenos Aires.
- DELLA BERGA, G. — 1931. *I parassiti animali delle piante coltivate od utili*, 1 y 2, 917 p. Milano.
- DENTIER, P. C. L. — 1939. *Lista de los artrópodos dañinos o útiles a los algodonales argentinos*. Physis, 17: 553-567. Buenos Aires.
- DOUGLAS, W. A. — 1942. *Rice-field insects*. U. S. Depart. Agr. Circ. 632, 32 p. Washington, D. C.
- DUSTAN, A. G. — 1932. *Vegetable insects and their control*. Depart. Agr. Bull. 161, New Series, 74 p. Ottawa.
- ESSIG, E. O. — 1936. *Insects of western North America*. 1035 p. New York.
- 1942. *College Entomology*. 900 p. New York.
- FOLSOM, J. W. — 1932. *Insects enemies of the cotton plant*. U. S. Depart. Agr. Farm. Bull. 1688, 28 p. Washington, D. C.
- FREST, S. W. — 1942. *General Entomology*. 524 p. New York and London.
- GALLARDO, A. — 1928. *Zoología*. 474 p. Buenos Aires.
- HAYWARD, K. J. — 1939. *Principales parásitos de los citrus y forma de combatirlos*. Bol. Frut. y Hort. Min. Agr. 4 (39): 198-253, (cap. 13 de publ. Los Citrus). Buenos Aires.
- 1942. *Primera lista de insectos tucumanos perjudiciales*. Est. Exp. Agr. Tucumán. Publ. Misc. 1, 110 p.
- 1944. *Primera lista de insectos tucumanos perjudiciales. Primer suplemento*. Est. Exp. Agr. Tucumán. Publ. Misc. 4, 32 p.
- HERRICK, G. W. — 1935. *Insects enemies of shade-trees*. 417 p. New York.
- IMMS, A. D. — 1934. *A general textbook of entomology*. Ed. 3, 727 p. London.
- LAHILLE, F. — 1924. *Los enemigos de la fruticultura en Son Rafael*. Min. Agr. Circ. 323, 28 p. Buenos Aires.
- LITTLE, V. A. and D. F. MARTIN. — 1942. *Cotton insects of the United States*. 130 p. Minneapolis.
- LIZER y TRELLES, C. A. — 1927. *Apuntaciones para la Bibliografía Entomológica Argentina*. Physis, 8: 505-535. Buenos Aires.
- 1941. *Insectos y otros enemigos de la quinta*. Encic. Agrup. Agr. 2: 214 p. Buenos Aires.
- MALLO, R. G. — 1938. *Las plagas del algodonero en la República Argentina*. Min. Agr. Junta Nac. Alg. 38, 86 p. Buenos Aires.
- MAXWELL-LEFROY, H. — 1923. *Manual of entomology, with special reference to economic entomology*. 541 p. London.
- MERCALF, C. L. and W. P. FLINT. — 1932. *Fundamentals of insect life*. Ed. 1, 581 p. New York and London.
- 1939. *Destructive and useful insects, their habits and control*. Ed. 2, 981 p. New York and London.
- MOLLURA, P. — 1931. *Apuntes de Zoología Agrícola*. Rev. Cen. Est. Agr. 24 (143): 83-116. Buenos Aires.
- MOREIRA, C. — 1921. *Entomología Agrícola Brasileira*. Inst. Biol. Agr. Bol. J. 182 p. Rio de Janeiro.
- PETERS, L. M. — 1941. *Insect pests of farm, garden and orchard*. Ed. 4, 549 p. New York.
- PERRIER, R. — 1928. *Tratado elemental de Zoología*, 841 p. Barcelona.

- QUAYLE, H. J. — 1938. *Insects of citrus and other subtropical fruits*. 583 p. Ithaca, New York.
- SILVESTRI, F. — 1934. *Compendio di entomologia applicata*. 448 p. Portici.
- SNOOPERSS, R. E. — 1935. *Principles of insect morphology*. Ed. 1, 667 p. New York and London.
- TRUJILLO PELUFFO, A. — 1942. *Insectos y otras parásitos de la agricultura y sus productos en el Uruguay*. Fac. Agro. 323 p. Montevideo.
- WILLE, J. E. — 1943. *Entomología Agrícola del Perú*. 468 p. Lima.
- ZAFFANELLA, M. y J. MANDIL. — 1941. *Apuntes de Zoología Agrícola*. Cen. Est. Agr. 1 y 2, 267 p. Buenos Aires.
- LUCHA BIOLÓGICA
- BLANCHARD, E. E. — 1943. *La lucha biológica contra las plagas de la fruticultura*. Alman. Min. Agr. 18: 365-366. Buenos Aires.
- CANOVAS, C. — 1934. — *Aspectos de la lucha biológica en los Estados Unidos*. Bol. Pat. Veg. y Ent. Agr. 7 (27, 28, 29 y 30): 130-154. Madrid.
- GARCÍA MERCET, R. — 1932. *Los parásitos de los insectos perjudiciales*. 151 p. Barcelona.
- LAHILLE, F. — 1927. *El método biológico de lucha contra las plagas*. Rev. Fac. Agr. y Vet. Entrega I, 60: 50-72. Buenos Aires.
- LIEBERMANN, J. — 1930. *La lucha de insectos contra insectos y su aplicación práctica en la defensa del hombre y de sus industrias*. 5º Reun. Soc. Arg. Pat. Reg. del Norte, 1186-1208.
- LIZER y TRELLES, C. A. — 1934. *La instalación de insectarios para la propagación de los enemigos de las plantas agrícolas*. Jour. Agr. Cent. Ing. Agr. 339-356. Buenos Aires.
- LOPEZ CRISTÓBAL, U. — 1944. *El complejo biológico de los insectos*. Alman. Min. Agr. 19: 121-127. Buenos Aires.
- 1945. *Insectos útiles a la agricultura*. Encic. Agrup. Agr. 29: 192 p. Buenos Aires.
- SWEETMAN, H. L. — 1936. *The biological control of the insects*. 461 p. Ithaca, New York.
- NEMATHELMINTOS
- BACIGALUPO, J. y J. A. LAOSA. — 1935. *Posible diseminación de nematodos, parásitos de las plantas, por intermedio de los animales*. Rev. Arg. Agr. 2 (6): 96-102.
- BLANCHARD, E. E. — 1933. *Parásitos animales de la langosta*. Bol. Min. Agr. 34 (2-3): 247-266. Buenos Aires.
- BROWN, L. N. — 1933. *Flooding to control root-knot nematode*. Jour. Agr. Res. 47 (11): 883-888. Washington, D. C.
- BURKART, A. — 1937. *La selección de alfalfa inmune al nematode del tallo (An-guithalium dipsaci)*. Rev. Arg. Agr. 4 (3): 171-196.
- CHIESA MOLINARI, O. — 1933. *La anguithalosis*. Rev. El Oeste, 13 (152): 7167-7170. Buenos Aires.

- GODFREY, G. H. — 1926. *Effect of temperature and moisture on nematode root-knot*. Jour. Agr. Res. 33 (3) : 223-254. Washington, D. C.
- GOODEY, T. — 1933. *Plant parasitic nematodes and the diseases they cause*. 306 p. London.
- HÜBERG, J. M. (h.) — 1932. *Enfermedad radicular del tomate*. Bol. Agr. Gan. 2 (42) : 1040-1059. Buenos Aires.
- 1903. *Enfermedad radicular de la vid causada por la Heterodera radicicola o Anguillula radicola de Greeff (Anguillulosis)*. Bol. Agr. Gan. 3 (61) : 679-710. Buenos Aires.
- LIEBERMANN, J. — 1922. *Nematodos peligrosos para la agricultura argentina*. Rev. Riel y Fom. 8 : 45-60. Buenos Aires.
- MOLLURA, P. — 1931. *Apuntes de Zoología Agrícola*. Rev. Cen. Est. Agr. 24 (143) : 74-83. Buenos Aires.
- SNYDER, E. — 1936. *Susceptibility of grapes rootstocks to root-knot nematode*. U. S. Depart. Agr. Circ. 405, 15 p. Washington, D. C.
- TYLER, J. — 1937. *The root-knot nematode*. Agr. Exp. Sta. Circ. 330, 35 p. California.

## OPTOPTEROS

- ANÓNIMO. — 1931. *La lucha contra la langosta 'tucura' (Trigonophymus arrigans Stal)*. Min. Agr. Circ. 874, 17 p. Buenos Aires.
- BLANCHARD, E. E. — 1933. *Parásitos animales de la langosta*. Bol. Min. Agr. 34 (2-3) : 247-266 Buenos Aires.
- COMISIÓN CENTRAL DE INVESTIGACIONES SOBRE LA LANGOSTA. — 1936. *Memoria correspondiente al año 1934*. Min. Agr. 249 p. Buenos Aires.
- 1937. *Memoria correspondiente al año 1935*. Min. Agr. 126 p. Buenos Aires.
- 1939. *Memoria correspondiente al año 1936*. Min. Agr. 298 p. Buenos Aires.
- DAQUERRE, J. B. — 1940. *El género Schistocerca en la República Argentina*. Rev. Soc. Ent. Arg. 10 (3) : 327-338.
- DECKER, G. C. and C. J. DRAKE. — 1940. *Preliminary studies on the use of dinitro-o-cresol dusts in grasshoppers control*. Iowa State Coll. Jour. Sci. 14 (4) : 345-351.
- DRAKE, C. J. y C. H. RICHARDSON. — 1940. *Lucha contra la tucura en la República Argentina*. Soc. Rur. Arg. Bol. divulg. 9, 41 p.
- FISCHER, G. — 1935. *La utilización del acroplano contra la langosta*. Conf. Intern. Expert. lucha contra la langosta, 101-104. Montevideo.
- GASSE, P. — 1934. *Industrialización de la langosta*. La Chacra, 4 (44) : 42. Buenos Aires.
- JOAN, T. — 1927. *Nota preliminar sobre la evolución de la tucura*. Rev. Soc. Ent. Arg. 1 (3) : 7-12.
- KOHLER, P. — 1944. *Biología y sumario biológico de la langosta en la República Argentina*. Rev. Arg. Zoogeog. 4 (3) : 107-128. Buenos Aires.
- LAHILLE, F. — 1907. *La langosta y sus moscas parasitarias*. Ana. Min. Agr. 3 (4) : 146 p. Buenos Aires.
- 1920. *La langosta en la República Argentina*. Min. Agr. 174 p. Buenos Aires.

- LAHILLE, F. — 1927. *La periodicidad de las migraciones de las langostas*. Phytis, 8 : 603-605. Buenos Aires.
- LIEBERMANN, J. — 1929. *Ocho especies de tucuras argentinas con su definitiva posición sistemática*. Rev. Soc. Ent. Arg. 2 (9) : 179-180.
- 1929. *Morfología y sistemática de las tucuras argentinas (Acridoides)*. Ana. Soc. Cient. Arg. 108 : 463-496.
- 1931. *Esfigidos argentinos del género Splicx*. Phytis, 10 (36) : 328-329. Buenos Aires.
- 1934. *Organización de los estudios acridicos en el mundo*. Lucha Nac. contra la Langosta (Contrib. Soc. Ent. Arg.), 27-40.
- 1939. *Catálogo sistemático y biogeográfico de acridoides argentinos*. Rev. Soc. Ent. Arg. 10 (2) : 125-230.
- LIZER Y TRELLES, C. A. — 1929. *Informe sobre la expedición al Chaco Boliviano*. Bol. Min. Agr. 29 (1) : 26-70. Buenos Aires.
- 1934. *La biología de la langosta. Los refugios invernales*. Extrac. publ. Min. Agr. titulada: Lucha Nacional contra la Langosta, 90 p. Buenos Aires.
- 1935. *Resultado de las investigaciones realizadas en la República Argentina en las supuestas zonas de refugio invernal en los años 1933 y 1934*. Conf. Intern. Expert. lucha contra la langosta, 41-53. Montevideo.
- 1940. *La lucha moderna contra la langosta en el país*. Acad. Nac. Agr. y Vet. 5 : 31 p. Buenos Aires.
- LIZER Y TRELLES, C. A., J. B. MARCHIONATO y M. A. BLASCO. — 1933. *Informe sobre procedimientos para la destrucción de la langosta*. Bol. Min. Agr. 33 (2) : 181-196. Buenos Aires.
- MARCHIONATO, J. B., J. VALLEGA, R. FRESA y A. CHAUDET. — 193. *La acción langosticida de las emulsiones jabonosas 1ª y 2ª*. Memorias. Bol. Min. Agr. 32 (1) : 11-21, (2) : 231-237. Buenos Aires.
- MARCHIONATO, J. B. — 1934. *Parásitos vegetales de la langosta*. Bol. Min. Agr. 34 (2-3) : 227-246. Buenos Aires.
- 1935. *Los enemigos naturales de la langosta (aplicación del hoigo verde)*. Conf. Intern. Expert. lucha contra la langosta, 63-66. Montevideo.
- PARKER, J. R. — 1939. *Grasshoppers and their control*. U. S. Depart. Agr. Farm. Bull. 1828, 37 p. Washington, D. C.
- PIRAN, A. — 1945. *Catálogo sistemático y zoogeográfico de grillatopos argentinos*. Acta Zool. Lilloana, 3 : 1941-1949. Tucumán.
- SCHUTUMA, R. — 1938. *Informe sobre tucuras*. Min. Agr. Public. Misc. 43, 117 p. Buenos Aires.
- 1942. *Destrucción de tucuras por medio de cebos tóxicos*. Rev. Ing. Agron. 4 (21) : 132-150, (22) : 214-234. Buenos Aires.
- UVAROV, P. B. — 1928. *Locusts and grasshoppers. A handbook for their study and control*. 352 p. London.
- WELLS, A. — 1934. *Los cebos tóxicos en la lucha contra la langosta*. Rev. La Chacra, 4 (47) : 14-15. Buenos Aires.

## TISANOPTEROS

- BAILEY, S. F. — 1937. *The bean thrips*. California Agr. Exp. Sta. Bull. 609, 36 p.
- 1938. *Thrips of economic importance in California*. California Agr. Exp. Sta. Circ. 346, 77 p.

- BLANCHARD, E. E. — 1935. *Los trips*. Alma. Min. Agr. 10: 171-173. Buenos Aires.
- 1936. *Dos tisanópteros nuevos para la República Argentina y algunos apuntes sobre especies vecinas*. Physis, 12: 103-109. Buenos Aires.
- CAMERON, A. E. and K. C. TREHERNE. — 1918. *The pear thrips (Taeniothrips inconsequens Uzel) and its control in British Columbia*. Canada Depart. Agr. Bull. 15, 51 p. Ottawa.
- DE SANTIS, L. — 1941. *Materiales para el estudio de los tisanópteros argentinos*. Anu. Ruf. Pcia. Bs. Aires, 143-153. La Plata.
- HERR, E. A. — 1934. *The gladiolus thrips (Taeniothrips gladioli M. & S.)*. Ohio Agr. Exp. Sta. Bull. 537, 64 p.
- HINDS, W. E. — 1902. *Contribution to a monograph of the insects of the order Thysanoptera inhabiting North America*. Proc. U. S. Nat. Mus. 26: 79-242. Washington.
- LIZER Y TRILLES, C. A. — 1915. *Sobre la presencia de Heliothrips haemorrhoidalis Bché. en Buenos Aires*. Agronomía, 6: 9-11.

## ISOPTEROS

- ARÓNIMO. — 1942. *Preventing damage to building by subterranean termites and their control*. U. S. Depart. Farm. Bull. 1911. 37 p. Washington. D. C.
- HASEMAN, L. — 1944. *Control of termites*. Missouri Agr. Exp. Sta. Bull. 478, 15 p. Columbia, Missouri.
- HEADLEE, T. J. — 1936. *White ants or termites*. New Jersey Sta. Coll. Agr. Extens. Bull. 175, 8 p. New Jersey.
- KOPFOD, C. A., S. F. LIGHT, A. C. HORNBER, M. RANDALL, W. B. HERMS and E. E. BOWE. — 1934. *Termites and termite control. A report to the Termite Investigations Committee* Univ. Calif. 2d. ed. rev. 795 p. Berkeley.
- SNYDER, T. E. — 1930. *Preventing damage by termites or white ants*. U. S. Depart. Agr. Farm. Bull. 1472, 22 p. Washington, D. C.

## HEMÍPTEROS

- BERG, C. — 1879. *Hemiptera argentina*. 316 p. Buenos Aires.
- BOSO, J. M. — 1937-1940. *Lista preliminar de los Hemípteros (Heterópteros) especialmente relacionados con la agricultura nacional*. Rev. Soc. Ent. Arg. 9: 111-134 y 10 (5): 399-417.
- FREIBERT, A. — 1943. *Contribución al conocimiento de la 'chince tintórea', Dysdercus sp. (Hemiptera Pyrrhocoridae), con notas sobre su biología*. Min. Agr. Junta Nac. Algod. Bol. 99-100: 360-370. Buenos Aires.
- MALLO, R. G. — 1938. *La mosquilla Gargaphia torresii, Costa Lima (contribución al conocimiento de su biología)*. Min. Agr. Junta Nac. Algod. 40, 30 p. Buenos Aires.
- 1949. *El control de los hemípteros que atacan el algodónero por medio de los espoltoreos sulfo-arsenicales*. Min. Agr. Junta Nac. Algod. 49, 34 p. Buenos Aires.

- MONTE, O. — 1938. *Hemípteros fitólagos*. Rev. O Campo, 9 (105): 11-15, (106): 51-54 y (107): 24-29. Rio de Janeiro.
- PENNINGTON, M. S. — 1920. *Notas sobre cercados argentinos*. Physis, 5: 28-39 y 125-170. Buenos Aires.
- ARANGO, R. — 1934. *Algunos insectos que atacan los cultivos cítricos*. Bol. Unión Panam. 68 (5): 392-410. Washington, D. C.
- BLANCHARD, E. E. — 1922-1926. *Aphid notes*. Physis, 5: 184-214, 6: 43-58, 7: 24-45, 8: 12-22 y 8: 324-337. Buenos Aires.
- 1928. *Principales insectos y enfermedades que perjudican el cultivo de la yerba mate*. Min. Agr. Cir. 735, 42 p. Buenos Aires.
- 1929. *La florera de la vid en la República Argentina (Phylloxera (Perilymba) vitifoliae (Fitch))*. Min. Agr. Cir. 777, 12 p. Buenos Aires.
- 1936. *Identificación microscópica de los pulgones (Aphididae) que invaden los frutales de la República Argentina*. Rev. Arg. Agr. 3 (1): 27-34.
- 1939. *Estudio sistemático de los Afidoideos argentinos*. Physis, 17: 857-1003. Buenos Aires.
- BONDAR, G. — 1923. *Aleyrodídeos do Brasil*. 183 p. Bahía.
- BRETHES, J. — 1922. *El pulgón del manzano o pulgón lanigero*. Ana. Soc. Rur. Arg. 56 (6): 163-167.
- CRAWFORD, D. L. — 1914. *A monograph of the jumping plant-lice or Psyllidae of the new world*. Smith. Inst. U. S. Nat. Mus. Bull. 85, 186 p. Washington.
- CHRISTENSEN, J. R. — 1937. *Toroptera graminum Rondani, 'El pulgón verde de los cereales'*. Rev. Agronomía, 30 (155): 38-49. Buenos Aires.
- 1944. *Observaciones biológicas sobre Margarodes sativum Giard en Mendoza*. Segundo trabajo de adscripción (Inédito). Biblioteca Facultad de Agronomía y Veterinaria de Buenos Aires).
- COMSTOCK, J. H. — 1916. *Reports on scale insects*. Cornell Univ. Agr. Exp. Sta. Bull. 372: 421-607. Ithaca, New York.
- EBELLING, W. — 1936. *Effect of oil spray on California red scale at various stages of development*. Hilgardia, 10 (4): 95-125. California.
- FERRIS, G. F. — 1918. *The California species of mealy bugs*. Stanford Univ. California, 78 p.
- 1937-1941. *Atlas of the scale insects of North America*. Stanford Univ. 3 T. California and London.
- GOFF, C. C. and A. N. TISSOT. — 1932. *The melon aphid, Aphis gossypii Glover*. Univ. Florida. Agr. Exp. Sta. Bull. 252, 23 p. Gainesville, Florida.
- GRIOT, M. — 1940. — *El pulgón verde de los cereales (Toroptera graminum Rondani)*. Inst. Exp. Invest. Fom. Agr. Gan. Publ. Fom. 36, 15 p. Santa Fe.
- HAYWARD, K. J. — 1940. *El pulgón verde de los cereales (Toroptera graminum Rondani)*. Est. Exp. Agr. Tucumán, Circ. 87, 4 p.
- 1941. *Las cochinitas de los cítricos tucumanos y su control*. Est. Exp. Agr. Tucumán, Bol. 32, 9 p.
- 1944. *La cochinita blanca de los cítricos (Unaspis citri (Comstock)) en Tucumán*. Est. Exp. Agr. Tucumán, Circ. 124, 13 p.
- 1944. *Las 'moscas blancas' (Aleyrodidae) y su control*. Est. Exp. Agr. Tucumán, Circ. 128, 8 p.
- 1944. *Los pulgones o afídeos*. Est. Exp. Agr. Tucumán, Circ. 129, 7 p.

- LAHILLE, F. — 1911. *El 'piojo de San José', Anidiella pernicioso (Comst.) Berl. é Leon.* Extrac. Bol. Min. Agr. 13 (7) : 9 p. Buenos Aires.
- LIZER y TRELLES, C. A. — 1918-1919. *Breves notas de Entomología Agrícola.* Rev. Cent. Est. Agr. Vet. 11 (95) : 201-223, 12 (96) : 356-374 y (97) : 15-52. Buenos Aires.
- LIZER [Y TRELLES], C. [A.] — 1922. *Nota crítica y sinónímica acerca de un supuesto nuevo Psyllidae cecidígeno del Ylex paraguayensis* S. Hil. Phytosis, 5 : 325-327. Buenos Aires.
- LIZER y TRELLES, C. A. — 1938. *Cochinillas exóticas introducidas en la República Argentina y daños que causan.* Jornad. Agr. Vet., 341-362. Buenos Aires.
- 1939. *Los coccidos (Hom. Sternor.) vernáculos de la Argentina.* Phytosis, 17 : 157-210. Buenos Aires.
- 1942-1943. *Apuntes coccidológicas, I y II.* Rev. Soc. Ent. Arg. 11 (4) : 319-335 y (5) : 455-460.
- LÓPEZ CRISTÓBAL, U. — 1942. *La filoxera y sus formas de reproducción experimental.* Fac. Agr. Lab. Zool. Agr. Bol. 7, 5 p. La Plata.
- LÓPEZ MANSILLA, E. E. — 1945. *Biología de la filoxera de la vid (Viteus vitifoliae Fitch) en la Provincia de San Juan.* Min. Agr. Dir. Invest. Inst. San. Veg. Serie A, 1 (5) : 35 p. Buenos Aires.
- MAC GILVRAV, A. D. — 1921. *The coccidae.* 502 p. Urbana, Illinois.
- MONTE, O. — 1932. *As cigarrinhas sugadoras.* Sep. do Bol. Agr. Zoot. e Vet. Ser. Agr. Nº 9, 27 p. Belo Horizonte
- QUAINANCE, A. L. and A. C. BAKER. — 1926. *Control of aphids injurious to orchard fruits, currant, gooseberry, and grape.* U. S. Depart. Agr. Farm. Bull. 1128, 34 p. Washington, D. C.
- QUANLE, H. J. — 1911. *The red or orange scale.* Univ. California, Agr. Exp. Sta. Bull. 222 : 99-150.
- QUANLE, H. J. and W. EBELING. — 1934. *Spray fumigation treatment for resistant scale on lemon.* California Agr. Exp. Sta. Bull. 583, 22 p.
- ROSS, W. A. — 1926. *The pear psylla and its control.* Depart. Agr. Pam. 66, New Series. Ottawa.
- SCHULTZ, E. F. — 1938. *Una nueva plaga de los naranjales tucumanos: la chinilla del Delta (Mesolecanium deltae, Liser).* Est. Exp. Agr. Tucumán, Circ. 66, 7 p.
- TORRES, B. A. — 1945. *Sobre algunas especies de cicádidos presentes en nuestro país y citadas como perjudiciales a la agricultura.* Min. Agr. Dir. Invest. Inst. San. Veg. Serie A, 1 (4) : 10 p. Buenos Aires.
- TRUJILLO PELUFFO, A. — 1934. *El manzano y su enemigo la Anidiella pernicioso.* Rev. Asoc. Ing. Agr. 6 (3) : 112-119. Montevideo.
- 1936. *La perla de tierra.* Rev. La Chacra, 6 (65) : p. 29. Bs. Aires.

## NEUROPTEROS

- BRUCH, C. — 1917. *Desarrollo de Chrysopa lanata Banks.* Physis, 3 (15) : 361-369. Buenos Aires.

## LEPIDOPTEROS

- BARCIA TRELLES, J. — 1923. — *La piral de las pomáceas o 'gusano de las frutas' (Carpotapsa pomonella L.).* Ana. Soc. Rur. Arg. 57 (5) : 25-35 y (7) : 19-23.
- [BLANCHARD, E. E.] — 1923. *Cuatro insectos que atacan las plantaciones del algodón.* Min. Agr. Circ. 180, 10 p. Buenos Aires.
- BOURQUIN, F. — 1944. *Mariposas argentinas*, 209 p. Buenos Aires.
- BOX, H. E. — 1928. *La lagarta rosada del algodón (Pectinophora gossypiella, Saunders).* Una plaga que no queremos tener en Tucumán. Rev. Ind. Agr. Tucumán, 19 (3-4) : 106-110.
- BRETHES, J. — 1920. *El bicho de cesto. Como vive, se multiplica y se difunde. Su destrucción por medio de los parásitos naturales.* Ana. Soc. Rur. Arg. 54 (4) : 235-247.
- CARDE MASSINI, P. y J. BRETHES. — 1918. *El gusano de los naranjos. Su enemigo natural, Pteromalus caridei Bréthes. Su clasificación y utilización biológica en defensa de los naranjales.* Ana. Soc. Rur. Arg. 52 (2) : 73-76.
- CHIARELLI, A. y A. RODRÍGUEZ JURADO. — 1943. *El gusano de la manzana.* Al. Min. Agr. 18 : 349-352. Buenos Aires.
- COOK, W. C. — 1934. *Cutworms and armyworms.* Univ. Minnesota, Agr. Exp. Sta. Circ. 48, 8 p.
- CRUMB, S. E. — 1929. *Tobacco cutworms.* U. S. Depart. Agr. Tech. Bull. 88, 180 p. Washington, D. C.
- CUTRIGHT, C. R. — 1937. *Codling moth biology and control investigations.* Ohio Agr. Exp. Sta. Bull. 583, 45 p.
- DRAKE, C. J. and H. M. HARRIS. — 1927. *The control of armyworms and cutworms.* Iowa Agr. Exp. Sta. Circ. 101, 8 p. Ames.
- FORBES, W. T. M. — 1923. *The lepidoptera of New York and neighboring states.* Cornell Univ. Agr. Exp. Sta. Mem. 68, 729 p. Ithaca, New York.
- FREIBERG, M. A. — 1945. *Contribución al conocimiento de la biología de Alabama argillacea (Hübner). Oruga de la hoja. Plaga del algodón.* Min. Agr. Dir. Invest. Inst. San. Veg. Serie A, 1 (9) : 16 p. Bs. Aires.
- HAYWARD, K. J. — 1940. *La lagarta rosada del algodón (Pectinophora gossypiella Saunders).* Est. Exp. Agr. Tucumán, Circ. 93, 9 p.
- 1941. *La polilla negra del duraznero (Cydia molesta Busck).* Est. Exp. Agr. Tucumán, Circ. 99, 10 p.
- 1942. *La polilla de la papa (Gnorimoschema operculella (Zeller)) y su control.* Est. Exp. Agr. Tucumán, Circ. 108, 11 p.
- 1943. *La oruga de la hoja del algodón (Alabama argillacea (Hübner)) en Tucumán.* Est. Exp. Agr. Tucumán, Bol. 41, 21 p.
- HUNTER, W. D. — 1926. *The pink bollworm.* U. S. Depart. Agr. Bull. 1397, 30 p. Washington, D. C.
- INGRAM, J. W. and E. K. BYNUM. — 1941. *The sugarcane borer.* U. S. Depart. Agr. Farm. Bull. 1884, 17 p. Washington, D. C.
- KOHLER, P. — 1931. *Los enemigos del grano almacenado: la polilla y el gorgojo.* Min. Agr. Circ. 870, 16 p. Buenos Aires.
- 1931. *Los Psychidae argentinos.* Rev. Soc. Ent. Arg. 3 (6) : 347-352.

- KOHLER, P. — 1934. *Catálogo preliminar de los lepidópteros dañinos en la República Argentina*. Min. Agr. Bol. 36 (1) : 25-46. Buenos Aires.
- 1935. *Datos y antecedentes referentes a la oruga o polilla negra del duraznero, *Laspeyresia molesta* Busck*. Min. Agr. Bol. 37 (1-4) : 51-77. Buenos Aires.
- 1939. *Notas sobre Psychidae argentinos (Lep. Hct.)*. Physis, 17: 457-471. Buenos Aires.
- 1939. *Parásitos de Psychidae argentinos*. Physis, 17: 473-494. Bs. Aires.
- 1945. *Los Noctuidae argentinos. Subfamilia Agrotinae*. Acta Zool. Lilloana, 3: 59-134. Tucumán.
- KREIBOHM DE LA VEGA, G. A. — 1935. *Fluido loricado 'D. A.', nuevo arsenical para combatir insectos masticadores y su recomendación como el más eficaz y económico*. Alma. Min. Agr. 10: 281-285. Buenos Aires.
- LAHILLE, F. y T. JOAN. — 1926. *Contribución al estudio del bicho de cesto (Oeceticus kirbyi Guild.)*. Min. Agr. Circ. 583, 100 p. Buenos Aires.
- LÓPEZ CRISTÓBAL, U. — 1940. — *Instrucciones para combatir el 'gusano de las pomáceas' (Cydia (Carpocapsa) pomonella Linne)*. Min. Agr. Publ. Misc. 81, 8 p. Buenos Aires.
- MONTE, O. — 1934. *Borboletas que viven en plantas cultivadas*. Secr. Agr. Est. Mira Gerases, Serie Agr. 21, 220 p.
- MUTINELLI, A. — 1940. *Una importante plaga de la yerba mate*. Alma. Min. Agr. 15: 169-174. Buenos Aires.
- ORFILA, R. N. — 1934. *La oruga de la manzana*. Rev. Pampa Argentina, 8 (87) : 24-25. Buenos Aires.
- 1934. *La oruga del duraznero. Una plaga temible de nuestra fruticultura*. Rev. Pampa Argentina, 8 (85) : 6 et pasim. Buenos Aires.
- 1939. *El bicho de cesto*. Rev. Pampa Argentina, 13 (139) : 26-27. Buenos Aires.
- ROSENFELD, A. H. y T. C. BARBER. — 1913-1914. *El gusano chupador de la caña de azúcar (Diabroa saccharalis Fab. var. obliterata Zell.). Estudios de la historia de su vida y métodos de control*. Rev. Ind. Agr. Tucumán, 4 (6-7-8) : 233-338.
- SCHREYER, R. — 1930. *Contribución al estudio biológico de los Papilionidos del Norte argentino y Papilio argentimur Jorg (nueva especie)*. Univ. Nac. Tucumán, Mus. Hist. Nat. 2 (5) : 10 p.
- TERRELA, P. — 1926. — *Observaciones sobre la Carpocapsa pomonella en la Provincia de Córdoba. Medios prácticos para combatirla*. Primera Conf. Nac. Frut. pp. 75-83. Dolores, Córdoba.
- WILDERMUTH, V. L. — 1922. *The alfalfa caterpillar*. U. S. Depart. Agr. Farm. Bull. 1094, 16 p. Washington, D. C.
- DIPTEROS
- AUTUORI, M. — 1928. *Syneura infrapospita Borgm. Schmitz (Diptera, Phoridae). Un nuovo parassita da Icerya purchasi Mask.* Arch. Inst. Biol. Def. Agr. Anim. 1: 193-200.
- [BLANCHARD, E. E.] — 1925. *Las moscas de la fruta y medios para su destrucción*. Min. Agr. Circ. 527, 8 p. Buenos Aires.
- BLANCHARD, E. E. — 1939. *Los Sarcófagos argentinos. Contribución a su conocimiento*. Physis, 17: 791-856. Buenos Aires.

- BRUCH, C. — 1923. *Observaciones biológicas acerca de Salpingogaster nigricentris Bigot (Diptero, Syrphido)*. Physis, 7: 1-7. Buenos Aires.
- CARIDE MASSINI, P. y J. BRETHERS. — 1918. *La mosca de las frutas (Anastrepha fraterculus Wied.)*. Ana. Soc. Rur. Arg. 52 (5) : 273-276.
- GONZÁLEZ, C. R. — 1938. *As moscas de frutas e seu combate*. Min. Agr. Serv. Def. San. Veg. Publ. 12, 48 p. Río de Janeiro.
- HAYWARD, K. J. — 1940. *Distribución de enemigos naturales de las moscas de las frutas para su control biológico*. Est. Exp. Agr. Tucumán, Circ. 79, 5 p.
- 1940. *La lucha biológica contra las moscas de la fruta. Dispositivo que permite la salida de los parásitos beneficiosos del pozo donde se arroja la fruta atacada*. Est. Exp. Agr. Tucumán, Circ. 95, 6 p.
- LAHILLE, F. — 1932. *Dos moscas*. Min. Agr. Bol. 31 (1-4) : 147-156. Buenos Aires.
- NONELL Y COMAS, J. — 1924. *La mosca de los frutos (Ceratitis capitata Wied.)*. Bol. Agr. Tec. Econ. 16 (168) : 567-574.
- REID, W. J. — 1940. *Biology of the seed corn maggot in the coastal plain of the south atlantic states*. U. S. Depart. Agr. Tech. Bull. 723, 43 p. Washington, D. C.
- RUST, E. W. — 1918. *La mosca de la fruta*. Rev. Ind. Agr. Tucumán, 9 (3-4) : 33-42.
- SALMÓN DE LOS HEROS, A. — 1933. *Las moscas de la fruta. Sus daños y su control*. Bol. Dir. Agr. Gan. Perú, 3 (9-10) : 47-80.
- VERGANI, A. R. — 1938. *Debe destruirse todo producto atacado por la mosca de la fruta*. Alma. Min. Agr. 13: 469-474. Buenos Aires.
- WILLE, J. — 1935. *Acción de las temperaturas bajas sobre las moscas de las frutas del género Anastrepha, que atacan los frutos en el Perú*. Est. Exp. Agr. La Molina, Informe 30, 12 p. Lima.
- COLEOPTEROS
- ANÓNIMO. — 1927. *El gorgojo del eucalipto (Gonipterus gibberus, Boisd.)*. Min. Agr. Circ. 673, 4 p. Buenos Aires.
- BACK, E. A. — 1940. *Weevils in beans and peas*. U. S. Depart. Agr. Farm. Bull. 1275, 37 p. Washington, D. C.
- BENCE PIERES, R. — 1934. *La Icerya purchasi en Concordia y su control por el Noeius cardinalis*. Min. Agr. Bol. 36 (3) : 235-243. Buenos Aires.
- BOSO, J. M. — 1934. *Primera lista de los Coleópteros de la República Argentina, dañinos a la agricultura*. Min. Agr. Bol. 36 (4) : 313-346. Buenos Aires.
- 1942. *Segunda lista de Coleópteros de la República Argentina, dañinos a la agricultura*. Rev. Ing. Agr. 4 (18-22) : 17-26, et pasim. Buenos Aires.
- 1942. *Un taladro dañino para nuestros frutales y forestales. Praxitheca detronci (Chabrid)*. Min. Agr. Publ. Misc. 121, 8 p. Buenos Aires.
- 1943. *Coccinélidos útiles para la fruticultura tucumana*. Rev. Soc. Ent. Arg. 11 (5) : 461-470.
- 1945. *El 'escarabajo negro del trigo' puede ser dañino a la siembra*. Alma. Min. Agr. 20: 65-67. Buenos Aires.

- CHITTENDEN, F. H. — 1912. *The broad-bean weevil*. U. S. Depart. Agr. Bull. 96, Part. V, 59-82. Washington.
- CHRISTENSEN, J. R. — 1944. *Estudio sobre el género Diabrotica Chev. en la Argentina*. Univ. Bs. Aires, Fac. Agr. Vet. 10 (3): 55 p.
- DALLAS, E. D. — 1939. *Monografía de Calosoma (Castrida) argentinense Cskí (Coleop. Carabidae)*. Physis, 17: 771-790. Buenos Aires.
- HOULBERT, C. — 1921. *Les Coléoptères d'Europe*. 1 y 2, 672 p. París.
- KOHLER, P. — 1931. *Los enemigos del grano almacenado: la polilla y el gorgojo*. Min. Agr. Cir. 870, 16 p. Buenos Aires.
- LARSON, A. O., T. A. BRINLEY and F. G. HINMAN. — 1938. *Biology of the pea weevil in the Pacific Northwest with suggestions for its control on seed peas*. U. S. Depart. Agr. Tech. Bull. 599, 48 p. Washington, D. C.
- MALLO, R. G. — 1946. *Los 'bichos moros' de la papa. Su biología y forma de combatirlos*. Alma. Min. Agr. 21: 75-77. Buenos Aires.
- MARELLI, C. A. — 1926. *La plaga de los gorgojos de los eucaliptos*. Rev. Soc. Ent. Arg. 1 (1): 14-22.
- ROSILLO, M. A. — 1944. *Enumeración de insectos vinculados a la economía de Entre Ríos. (Primera parte, Coleóptera)*. Mem. Mus. Entre Ríos, Zool. 22: 82 p. Paraná.

## HIMENOPTEROS

- ANÓNIMO. — 1915. *Extracto de los trabajos efectuados por la Comisión Nacional designada para propagar la Prospaltella (Prospaltella berlessei How.) como medio de destruir la Diaspis (Diaspis pentagona TARG.), desde junio de 1914 a abril de 1915*. Min. Agr. Bol. 19 (5-6-7): 495-415. Bs. Aires.
- 1934. *Descripción de hormigas*. Rev. La Chacra, 4 (48): 83-85. Bs. Aires.
- BLANCHARD, E. E. — 1923. *El tratamiento del pulgón lanigero del manzano por medio de un parásito endófito, Aphelinus mali HALD.* Rev. El Oeste, 2 (24): 909-912. Buenos Aires.
- BENLLOCH, M. — 1934. *La lucha contra las hormigas*. Bol. Pat. Veg. Ent. Agr. 7 (27-30): 192-200. La Moncloa, Madrid.
- CARIDE MASSINI, P. Y J. BRETHERS. — 1918. *El gusano de los naranjos. Su enemigo natural Pteromalus caridei Brethes*. Ana. Soc. Rur. Arg. 52 (2): 73-76.
- COMISIÓN NACIONAL HONORARIA PARA PROPAGAR LA PROSPALTELA. — 1916. *Descripción de la Diaspis por la Prospaltella. Segundo resumen de los trabajos efectuados por la Comisión Nacional, designada por el Ministerio de Agricultura para propagar la Prospaltella (Prospaltella berlessei How.), durante el segundo período, desde abril a noviembre de 1915*. 32 p. Buenos Aires.
- DAQUIERRE, J. B. — 1945. *Hormigas del género Atta, F. de la Argentina (Hymen. Formic.)*. Rev. Soc. Ent. Arg. 12 (5): 438-460.
- DE SANTOS L. — 1941. *Las principales hormigas dañinas de la Provincia de Buenos Aires*. Min. Obr. Pub. Bs. Aires, Dir. Agr. Gan. Ind. 40 p. La Plata.
- ECKERF, J. E. and A. MALLIS. — 1937. *Ants and their control in California*. Univ. California, Coll. Agr. Circ. 342, 37 p.
- FOREL, A. — 19A21. *Le monde social des fourmis du globe*. 1: 130-152. Ginebra.

- GALLARDO, A. — 1912. *Observaciones sobre una hormiga incusora Iridomyrmex humilis MAYR.* Physis, 1: 133-138. Buenos Aires.
- 1916. *Las hormigas de la República Argentina. Subfamilia Dolichoderinae*. Ana. Mus. Nac. Hist. Nat. 28: 1-30 et pasim. Buenos Aires.
- 1932. *Las hormigas de la República Argentina Subfamilia Mirmicinae*. Ana. Mus. Nac. Hist. Nat. 37 (147-148): 37-41 et pasim. Buenos Aires.
- GONÇALVES, C. R. — 1942. *Contribuição para o conhecimento de genero Atta Fabr., das formigas saúcas*. Separ. Bol. Soc. Bras. Agr. 5(3): 333-358. Río de Janeiro
- LAHILLE, F. — 1945. *Nota sobre Prospaltella berlessei How.* Ana. Mus. Nac. Hist. Nat. 27: 111-126, Buenos Aires.
- LÓPEZ CRISTÓBAL, U. — 1939. *Calliephialtes argentinus Blanchard, Incunonoides de la serie parasítica, enemigo del gusano de las frutas, nuevo para la ciencia y apto para la lucha biológica*. Physis, 17: 477-486. Buenos Aires.
- MAC DONAGH, E. — 1935. *Distribución geográfica de las hormigas cultivadoras de hongos (Las Attinas)*. Bol. Univ. Nac. La Plata, 18: 3-5.
- 1937. *Sobre hormigas podadoras del extremo sur de Buenos Aires*. Not. Mus. La Plata, Zool. 5, 2: 45-53. Buenos Aires.
- SUNDBERG, R. — 1921. *El enemigo del pulgón del manzano, Trabajos para su aclimatación*. Bol. Det. Agr. Rep. Or. Uruguay, 2 (2): 39-41. Montevideo.
- ARACNIDOS
- BANKS, N. — 1906. *A revision of the Tyroglyphidae of the United States*. U. S. Depart. Agr. Tech. Series 13, 34 p. Washington.
- 1915. *The acarina or mites. A review of the group for the use of economic entomologist*. U. S. Depart. Agr. Rep. 108, 153 p. Washington.
- BARCIA TRELLES, J. — 1927. *Tratamientos invernales contra la araña roja de los árboles frutales (Bryobia praetiosa)*. Segunda Conf. Nac. Frut. pp. 141-148. Córdoba.
- CHIESA MOLINARI, O. — 1934. *Acariosis de las plantas cultivadas*. Rev. El Oeste, 14 (162): 7599-7601. Buenos Aires.
- HAYWARD, K. J. — 1940. *'El herrambre o tostado' de las frutas cítricas Est.* Exp. Agr. Tucumán, Circ. 89, 8 p.
- KEIFER, H. H. — 1938. *Eriophyid studies*. Bull. Depart. Agr. Sta. California, 27 (2): 181-206.
- Mc GREGOR, E. A. — 1934. *The red spider on cotton and how to control it*. U. S. Depart. Agr. Farm. Bull. 831, 11 p. Washington, D. C.
- VENABLES, E. P. and A. D. HERIOT. — 1934. *The blister mite of apple and pear*. Dom. Canada, Depart. Agr. Publ. 577, Circ. 125, 3 p.
- VERGANI, A. R. — 1940. *La naranja 'negra' y el ácaro que la produce*. Min. Agr. Bol. Frut. Hort. 5 (45): 13 p. Buenos Aires.
- 1945. *Transmisión y naturaleza de la 'lepra explosiva' del naranjo*. Min. Agr. Dir. Inv. Inst. San. Veg. Serie A, 1 (3): 10 p. Buenos Aires.
- YOTHERS, W. W. and A. C. MASON. — 1930. *The citrus rust mite and its control*. U. S. Depart. Agr. Farm. Bull. 176, 56 p. Washington, D. C.

## CRUSTACEOS

- GIAMBIAGI DE CALABRESE, D. — 1931. *Oniscóideos del Río de la Plata. (Primera parte)*. Ana. Mus. Cienc. Nat. 36: 417-429. Buenos Aires.
- 1930. *Contribución al estudio de los isópodos terrestres argentinos*. Phytosis, 17: 633-649. Buenos Aires.

## TERAPEUTICA VEGETAL

- ANDERSON, O. G. and F. C. RORTY. — 1923. *Insecticides and fungicides. Spraying and dusting equipment*. 384 p. New York.
- ARÓNIMO. — 1934. *Instrucciones que deben observarse en los trabajos de fumigación con el ácido cianhídrico*. Serv. Agro. Nac. Est. Pat. Veg. Levante, 5 ed. 98 p. Valencia.
- BENCE PIETRES, R. — 1933. *Informe de los estudios sobre citricultura realizados en California (EE. UU.)*. Min. Agr. Circ. 899, 201 p. Bs. Aires.
- FERNÁNDEZ VALIELLA, M. V. — 1942. *Introducción a la Fitopatología*. Fed. Univ. Bs. Aires, Cen. Est. Agr. 624 p. Buenos Aires.
- GINI LACORTE, C. — 1933. *Estudio sobre el sulfuro de calcio*. Min Agr. Bol. 32 (3): 455-464. Buenos Aires.
- GONZÁLEZ-REGUERAL, F. — 1934. *Los aceites y su aplicación como insecticidas*. Bol. Pat. Veg. Ent. Agr. 7 (27-30): 28-53. La Moncloa, Madrid.
- HÖLMAN, H. J. — 1940. *A survey of insecticide materials of vegetable origin. (Issued under the auspices of the consultative committee on insecticide materials of vegetable origin)*. Imp. Inst. Plant Anim. Prod. Depart. 153 p. London.
- ISELY, D. — 1941-1942. *Methods of insect control*. 1 y 2, 256 p. Minneapolis.
- JOHNSON, W. G. — 1920. *Fumigation methods*. 313 p. New York.
- KÖHLER, P. E. — 1944. *Los insectos y la química del alquitrán*. Rev. Ing. Agron. 6 (4): 168-172. Buenos Aires.
- LIZER [Y TRELLES], C. [A.] — 1914. *Estudio químico de la mezcla sulfocálcica*. Tesis. Univ. Nac. Bs. Aires, Fac. Agr. Vet. 42: 50 p.
- LIZER Y TRELLES, C. A. y C. GINI LACORTE. — 1933. *Aceites insecticidas*. Min. Agr. Bol. 33 (2): 245-255. Buenos Aires.
- MARCHIONATTO, J. B. — 1934. *Trabajos de coordinación de los servicios oficiales. Plan de pulverizaciones para los árboles frutales*. Ana. Soc. Rur. Arg. 68 (11): 641-642.
- MASON, A. F. — 1936. *Spraying, dusting and fumigating of plants*. 539 p. New York.
- MOLINA, E. — 1926. *Fórmula Molina para combatir diversas cochinillas y otros insectos*. Primera Conf. Nac. Frut. pp. 85-88. Dolores, Córdoba.
- OCAMPO, J. A. — 1940. *El piretro (Chrysanthemum cinerariaefolium, Trevis.) su cultivo y posibilidades en el Perú*. Est. Exp. Agr. La Molina, Circ. 51, 28 p.
- ORFILA, R. N. — 1936. *Pulverizaciones; principios generales para asegurar su éxito*. Rev. Pampa Argentina, 10 (101): 10 et postm. Buenos Aires.

- QUINTANILLA, R. H. — 1944. *Desinfección de productos vegetales por medio de fumigaciones*. Tesis. (Inédita. Biblioteca Facultad de Agronomía y Veterinaria de Buenos Aires).
- SHEPARD, H. H. — 1942. *The chemistry and toxicology of insecticides*. 383 p. Minneapolis.
- SLADE, R. — 1945. *El isómero gamma del hexaclorociclohexano: 'Gamma-cetane'. Un insecticida con propiedades sobresalientes*. Confer. editada Duperial, 10 p.
- VERGANI, A. R. — 1940. *Pulverización de los citrus en el litoral*. Alma. Min. Agr. 15: 229-239. Buenos Aires.

## ERRORES ADVERTIDOS

PÁG.	LÍNEA	DICE	DEBE DECIR
84	27	roedor	masticador
100	1	Organos de los sentidos	Organos de los sentidos 1
311	fig. 109, 3	foliculos femeninos	foliculos masculinos
360	37	(Figura 142, d)	(Figura 143, d)
361	6	(Figura 142, a)	(Figura 143, a)
362	7	(Figura 142, b)	(Figura 143, b)
364	21	(Figura 142, c)	(Figura 143, c)
424	6	esencial	esencias
	4	(ver fórmulas de la pág.)	(ver fórmulas de la página 418)
469	última	y <i>Melander</i>	y <i>Melander</i> (pág. 468)
502	30	(Ver Terap. veg.) a temperaturas	(Ver Terap. veg.) o temperaturas
609	19	En hoja adjunta	En pág. 608
669	pie de pág.	en el cuadro de repelentes	en el cuadro de la pág. 608, en repelentes
675	pie de pág.	Ming. Rgr. de la Nac.	Ming. Agr. de la Nac.
703	25	Cianogas	Cyanogas
729	5	(Fam. Adeto Cetálicos)	(Fam. Adelocefálicos)

<i>Alabama argillacea</i> 358-408-535-646-740	Aparato bucal	Carcaraña	77
Alacrán 8	circulatorio	158-167	98
Alas 87	digestivo		96
membranas	femenino		102
Aleiródidos 282-283	genital		101
Aleirodoides 227-231-280	locomotor		85
<i>Aleurobius</i> 576	masculino		102
<i>aleurorhixus</i> 570-578	respiratorio		93
<i>floccosus</i> 282-283-542	Apéndice		719
<i>hazeardi</i> 283	Apéndices abdominales		90
Algodón de los cactus 726	locomotores		114
<i>Allograpta</i> 239	<i>Aphelinus mali</i> 4-15-264-269-527-528-529-536-539		
Alquiche chico 262-732	<i>Aphidini</i>		
grande 215	<i>Aphidius platensis</i> 18-256-262-536		
Alula 427	<i>Aphis</i>		
Amebocitos 98	<i>aurantii</i> 244-245		
Ametábolos 108-109	<i>brassicae</i> 246		
Anabasira 659	<i>fabae</i> 258		
Anales, nervaduras 89-353	<i>gossypii</i> 244-251-253-536		
<i>Anasa guttifer</i> 213-216	<i>illinoisensis</i> 258		
<i>Ahastrapha</i> 434-444-446-662	<i>maidis</i> 252		
<i>fraterculus</i> 431-435-444-542	<i>persicae</i> 260		
<i>ludens</i> 436	<i>persicae-niger</i> 249		
Anfibios 8	<i>pseudobrassicae</i> 248		
Anfigónicas 243	<i>pseudopomi</i> 258		
Anfigonísticas, larvas 116	<i>rumicis</i> 659		
Anguilla del vinagre 37	<i>Aphysus flacidulus</i> var. <i>caridei</i> 542		
<i>Anguilla radicola</i> 39	Apidos 105		
<i>ditsacii</i> 53	Apnéusticas, larvas 116		
<i>Anguilina deustatrix</i> 37-59	Apodemas 68		
<i>radicola</i> 37-59	Apoides 529-530-558		
Anguillulínidos 53	<i>Appelia schwarzi</i> 249		
Anguillulinos 37-39	Aprovechamiento de la langosta 162		
Anguiculosis de la raíz 39-303	Apterigénos 102		
del tallo 52	Apterigotos 87-118-122		
Anopluros 77	Apteros 87-122		
Antecipeo 75	Aquerontinos 358-400		
Antenas 75	Aracnidos 8-71-565		
Anteníferos 8-71	Aracnidos 8-565-567		
<i>Anthomyia cana</i> 459	Araña de las plantas 567		
<i>persicorum</i> 444	Arañas 8-565-567		
<i>platura</i> 459	Araña roja de los alfalfares 580		
Antomidos 431-434-454-459	Arañuela parda 582-740		
Antracnosis 574	roja 580-584-658-664		
<i>Anuraphis</i> 245	Arcada tergal 84		
<i>helichrysi</i> 257	esternal 84		
<i>persicae-niger</i> 249	Arctidos 244-249-263-536		
<i>persicae-niger</i> 244-249-263-536	Aréometro 615		
<i>schwarzi</i> 244-249	Arrollo 308		
<i>Aonidiella</i> 308	Arrebiado del algodónero 221		
<i>aurantii</i> 249-328-664-740	Arrenotónica 104-105		
<i>perniciosa</i> 320			

## INDICE ALFABETICO

A		
Abejas 80-432-528-559	Acridódeos 127-133	
Abdomen 89	<i>Acromyrmex</i>	
libre 90	<i>lobicornis</i> 529-546-547	
p-dunculado 90	<i>lobicornis</i> var. <i>ferruginea</i> 549-553	
sésil 90	<i>lobicornis</i> var. <i>pubescens</i> 547	
Acaliptratos 434	<i>lobicornis</i> var. <i>pubescens</i> 547	
<i>Acanonicus halmi</i> 213-216	<i>lundi</i> 529-546-547-551-553	
<i>Acanthoscelides</i> 496	var. <i>hundi</i> 547	
<i>obsaletus</i> 469-500-502	var. <i>pubescens</i> 547	
Acaniocéfalos 33	var. <i>risi</i> 547	
Acarosis 580-611	529-546-547-549-553	
Acaro de la lepra 585	<i>sirriatus</i>	
de los bulbos 576		
de los desoves 150-576	Acronictinos 358-402	
de los frutales 582-584	<i>Acrosticta subapicalis</i> 732	
Acaróideos 570-576	<i>Acrotaxa</i> 444	
Acaros 8-565-569-715	Aculeados 529-530-542	
Acétes blancos o de cristal 623	Adélagos 469-470	
de invierno 622	Adelocéfálicos 358-394-729	
insectidas 621	Adelocéfálinos 358-395	
minerales, características 623	Aeolotrípidos 179	
miscibles o de madera 622	Aeolotrípidos 177-179	
usos 630	Aelínidos 529-536	
vegetales 632	Afídidos 105-244-245	
Aceto-arsenito cúprico 645	Airidos 244-245	
<i>Achryson surinamum</i> 735	Afídoides 227-231-240	
Acido cianhídrico 699	Afis del cogollo de la caña de azúcar 3-252	
líquido 703	Afóidos 521	
Acrididos 126-127-133	Agallas 11	
<i>Acridiophaga</i> 434	<i>Agalliana ensigera</i> 230	
<i>caridei</i> 116-150-431-454	Agaristidos 731	
458	Agrotrinos 358-404	
<i>Acridium paranensis</i> 134	<i>Agrotis ypsilon</i> 404-740	

Arseniato de aluminio	645	Palancines	87
calcio	644	Parrano del maíz	390
plomo	642	Barrera	156-717
Arsenito de sodio	645	Parracos	8
Artizocarios	8-565	<i>Bauveria globulifera</i>	16-152
Artrogastos	8-67	<i>Pelliera barbata</i>	431-454
Artrópodos	257	Bentevo	17-355-590
Asafes vulgaris	431-432	Bibronidos	430
Asáidos	431-432	Bibliografía consultada	741
Asiloideos	313-542	Dicho bolita	8-561
<i>Aspidiotiphagus citrinus</i>	294-307-308-319-345	canasto	105-106-359
<i>Aspidiotini</i>	308-740	candado	117-522-525-526
<i>Aspidiotus</i>	328	de cesto	15-121-351-355-
<i>auranti</i>	330	de cigarro	359-452-740
<i>camelliae</i>	294-319-542-740	moro	111-173-467-473-656-740
<i>hederiae</i>	320	munición	561
<i>pernicatus</i>	330	quemador	21-107-397-730-740
<i>rapax</i>	726	de Río Negro	729
Asterolecánidos	213-219	quemador grande	729
<i>Albaumastus haemeticus</i>	547-641	Bichos palos	126
<i>Alta</i>	529-546-547-550-553	Bicho torito	117-522
<i>sexdens</i>	529-546-547-	Bicoloruro de etileno	713
<i>zolleneiderei</i>	551-553	Biontótagas	116
var. <i>obscur</i>	547	<i>Bithoracochaeta sociabilis</i>	732
<i>rata</i>	547	<i>Blatella germanica</i>	667
var. <i>salten-</i>	546	Blátidos	126
<i>sis</i>	307	Bombicidos	104
<i>Altini</i>	294-314	<i>Bombyx mori</i>	356
<i>Aulacaspis</i>	226-227	<i>Brachycolus brassicae</i>	246
<i>pentagona</i>	358-397	<i>Brachycoma</i>	458
<i>rosae</i>	729	Bracónidos	529-535
Auquenirinos	8-589	Cantáridas	430-431-432
Avispa común	558	<i>Brevicoryne brassicae</i>	244-246-
Avispas	80-105-529-558	Bromuro de metilo	263-540
Avutardas	8-740	Brúchidos	714
Azúfre	611	Brucho del caupí o de la China	496
barra de	611	del poroto	501
coloidal	611	Bruchos	468
precipitado	611	<i>Bruchus chinensis</i>	496-740
resublimado	611	<i>obtectus</i>	501
sublimado	611	<i>pisorum</i>	500
ventilado	611	<i>rufimanus</i>	469-496-499
		Bruchus o brucho de la arveja	469-499-500
		de las habas	499
		<i>Bryobia praetiosa</i>	570-579-580-
		<i>pratensis</i>	582-664-740
		Buhos	582
		Bursas	589
			35

B

Babosas	8-530
Babosita del peral	20-104-105-107-118-
	528-530-611-641-664
<i>Baccha nigricornis</i>	433

C

Cabeza	73	Celenterados	8
<i>Cactoblastis cactorum</i>	356	<i>Celerio lineata</i>	731
<i>bucyrus</i>	728	Célula media o discal	353
Cadena neural ventral	98	Células cordotomales	101
<i>Caeporis stigmula</i>	469-492	<i>Cephus sicetifolius</i>	228
Cal	669	Cerambícidos	469-482-483-734
<i>granaria</i>	504	Cerambícoideos	469-482
<i>oryzae</i>	506	<i>Cerapterocerius bonariensis</i>	542
Calandrinios	469-503-504	<i>Ceratitis capitata</i>	434-662
Calcoídidos	529-536	<i>haspónica</i>	431-435-438
<i>Calendra granaria</i>	503	<i>Ceratocampa brissoti</i>	438
<i>oryzae</i>	469-504-506-639-740	Cercopidos	227-228
<i>Calosoma argentinense</i>	467-469-470	Cercopoides	226-227-228
sp.	150-470	Cercos	91
Cámaras fijas	706	<i>Ceroplastes bergi</i>	334
de presión normal	707	<i>grandis</i>	294-336-356-542
de vacío	707	<i>grandis</i> sb. sp. <i>hem</i>	294-337
<i>Canaromya philodema</i>	732	<i>peli</i>	294-335
<i>Canopoda</i>	118-465	<i>rusci</i>	294-335
Campodeiformes	118-465	<i>siniensis</i>	335
Camponotinas	529	Cianuros sólidos	701
Cantáridas	473	Cicadélidos	227-725
Cañaridina	473	Cicádidos	108-207-227-228-725
<i>Capitophorus braggi</i>	261	Cicádoides	226-227-228
<i>fragae-folii</i>	261	Cicloraños	116-430-431-432
Carábidos	469-470	Cigarras	228
Caraboídeos	469-470	Cirtacantáricos	127-128-133
Caracoles	8	Cierre complejo	94
Caranchos	589	simple	94
Cardo	79	<i>Cirphis unipuncta</i>	411-451-740
Carpas	696	<i>Citheronia brissoti</i>	358-395
Carpintero	590	Clava (ala)	88
<i>Carpocapsa pomonella</i>	358-376-382-383-	(antena)	76
	662-718-740	Clipro	74
<i>Carpolochaea pendula</i>	732	Clitogastos	528-529-530-535
Casídidos	469-494	Cloropictina	714
Casta	544	<i>Coccidophilus citricola</i>	469-482
<i>Catocephala laeta</i>	729	Cóccidos	108-110
<i>Cavariella acropodi</i>	258	Coccinélidos	468-469-476-494
Cazamoscas	449	Coccinelinos	469-477-479
Cecidias	11	<i>Coccobacillus acridiorum</i>	151
Cecidomidos	430	Coccoídeos	227-231-286
Cefalotórax	67	<i>Coccus</i>	334
		Cochinilla	acanalada de Australia
			292-295-427
			295-432-479
			algodonosa de los invernáculos
			333
			blanca del duraznero
			207-310-536
			blanca de los citrus
			308-740
			blanda
			339-740

Cochinilla, coma o serpeña de los citrus 314-740

*Cremastus flaviventris* 93

*Cremastus rubec* 387-435

Cresota 387-535

Crepusculares, lepidópteros 669

Criolita 341

Criptoceratos 356

Criptopentámeros 647

Crisálidas 212-213

Criptotetrámeros 468

Crisálidas 119-335

Crisomélidos 469-488-494

Crisópodos 347-348

Crustáceos 8-71-561

Cubital, nervadura 89-353

Cucaracha 20-86-116-126-666

germánica 667

Cuis 591-593-740

Culebrillas 587

Culicidos 116-430

Cuna de la uña 519

Cuncuna 420

Cuncunas 353

Cuña 88

Curculiónidos 468-469-503-733

Curculioniformes 117-466-470-503

Curculios 117

Cutícula 68

Cutícula 69

Cyanogas 703

Cycloneta sanguinea 257-469-481

*Cyclota pomonella* 376

*Cyllene acuta* 735

*spinifera* 735

CH

*Chaetolixophaga laspeyresiae* 431-452

Chalastogastos 528-529-530

Champí 140

*Chermes pyricola* 233

Chermidos 232-233

Chermimos 233

Chermoides 227-231

Chicharra de los frutales 725

Chicharras 230

Chicharrita 230

*Chilocorus biulveneris* 469-481

Chimangos 589

Chinche de la papa 218

de los porotos 219

del tomate 217

del zapallo 216

espinosa 726

Citrus 314-740

de la *Thuja* 336

del Delta 341

del *Dendrobium* 726

del manzano 292

del nogal 287

del olivo 319-726

de los pinos 292

grande del Delta 292

gris de la higuera 335

hache 337

harinosa de los citrus 331-726

338

hemisférica 338

lineal 726

negra circular de los citrus 291-323-740

337

negra del olivo 337

roja australiana 328-345-740

roja común de los citrus 325-328-663-664-740

287-617-630

330

harinosas 330

314

Cochinilla virgola 17-151

Cocobacilo de d'Herelle 108-116

Colembolos 78-88-90-92-95-109-114-115-116-118-119-121-465-733

Coleópteros 17-358-420-471

*Colias lesbia* 735

*Comptoserus caquestris* 641

Compuestos arsenicales fluorurados 647

*Comstockaspis perniciososa* 320

Conducto impar 102

Conejo 591-594-740

Convenciones internacionales 721

Coprogastos 521

Coprotiermes 205

Corcovo del tabaco 188-230

Coreidos 213-216-221

213-216

Coreoideos 241

Cornículos 126

Corr-doiores 727

Cósidos 89-353

Costal, nervadura 200-201

*Cotoplyx argentina* 200-201

*gayi* 200

*gracilis* 200

8-740

Cototras 86

Coxa 358-388-390

Crambinos 358-388-390

Chinche foliada 218

roja 219

Chinches algodoneras 220

del algodón 220

melosas 331

Chinche verde 214

Chingolo 590

*Chionaspis cilivi* 308

*evonymi* 310

*Chonosia cimabarrina* 725

*Chortophila ciliocirra* 459

*Chrysodina* sp. 469-489

*Chrysomphalus* 308-706

*antidum* 323-740

*aurantii* 328

*dicyospermi* 294-325-328-663-740

*ficus* 291-294-323

*paucistis* 326

spp. 542

197-347

*lanata* 116-347-348

Chupador, tipo 81

D

Dactilópodos 726

*Dactylopius ceylonicus* 726

*coccis* 287

*confusus* 726

*Dactylophaera vitifolii* 226-244-270-740

*Dacus fraterculus* 444

DDT 661

Demodicoideos 570

Densarios 305

Desarrollo 106

embrionario 106

post-embionario 106-108

Deutoniña 578-580

*Diabrotica speciosa* 469-493

*Diachasmaoides anastrephae* 446

*lucumana* 446

*Diaeretus plesiorapae* 257

Diaspídidos 293-294-303-345-482-726

*Diaspidini* 294-307-308-345

Diaspidimos 289-294-307-308

Diaspis 307

*amygdali* 310

*batschivalii* 294-314

*oleae* 318

*pentagona* 310

*rosae* 314

*Emulsiones en caliente en irio* 626

jabonosas 626-627

no jabonosas 626-628

Emulsión kerosene-jabonosa 639

*Diatraea dyari* 392

*saccharalis* 358-390-536

*Dichelops furcatus* 726

*Dichroplus arragens* 127-163

*conspersus* 164

*elongatus* 163

*pratensis* 164

Dicloro-difenil-tricloroetano 661

*Diloboderus abderus* 469-522-525

Dimeros 87

Dinástidos 469-521-522

Dinitro-orto-cresol 161-664

Diplópodos 8-71-587

Dípteros 82-89-105-109-116-119-122-427-732

*Ditylenchus dipsaci* 41

37-52

Diurnos, lepidópteros 356

Diversicornios 469-476

Dolicoederinas 529-544-553

Dorilinas 529

*Dorngia acridiorum* 150-431-454-458

Dormilones 589

*Drosophila melanogaster* 732

*Dyschistus gagates* 469-521

*Dysdercus ruficalis* 220

spp. 213-220

*suturrellus* 221

E

*Eacles imperialis* 729

*Eccoptogaster assimilis* 517-521

*rugulosus* 469-517-521-740

Ecdisis 93

Ecoforóideos 358-366

Ectoparasitos 18-535

*Edessa mediterranea* 213-215

*rufomarginata* 213-215

Eieméridos 110

Elatéridos 118

Elateriformes 118-466

Eléboro 659

Elittos 88

Embolio 88

Empodio 87

Emulsiones en caliente 626

en irio 626

jabonosas 626-627

no jabonosas 626-628

Emulsión kerosene-jabonosa 639

Endoparásitos	18-535	Escutelleroides	213
Enfermedad roja de la vid	580	Escutelo	85
Engrudo oleoso	635	Esfecoides	529-530-558
Entomodeo	96	Esféridos	90-173-529-530-558
<i>Ethebris</i> sp.	536	Esfíngidos	353-399-730-731
<i>Ephesia kuehniella</i>	728	Esfíngoides	358-399
<i>Ephicanta</i>	473	Esofágico	99
<i>adspersa</i>	173-469-473-656-740	Esofago	96
<i>atomaria</i>	469-475	Espículas	35
<i>leopardina</i>	469-475	Espinas	305
<i>lizeri</i>	475	Espolvoreos	685
<i>pilma</i>	469-475	ventajas	686
Epicraneo	75	Espongiarios	8
Epiaringo	80-84	Estadios	108
<i>Epiplachna paenulata</i>	477	Estado adulto	108
Epilachminos	469-477	imaginal	108
Epimero	85	larval	108-112
Episterno	85	ninfal	108-118
Epistoma	74	Estafiliformes	118
<i>Epirix parvula</i>	469-489	Estafilínidos	118
Equinodermos	8	Estafiliformes	118
Erebinos	358-408	Estornirinos	226-227-230
Erimosis	611	Estigmas	90-93-94
de la vid	571	Estilos	91
del nogal	573	Estipite	79
<i>Eriacampoides limachna</i>	20-529-530-664	Estómago	96
Eriódidos	570	individual	544
<i>Eriopsis connexa</i>	257	social	544
<i>Eriophyes</i>	574	Ftología	25
<i>oleivorus</i>	570-572	Eucleidos	727
<i>piri</i>	570-572	<i>Eucoila pelleranoi</i>	446-542
<i>tristriatus</i> var. <i>erineus</i>	570-573	<i>Eudipsis hyalimata</i>	727
<i>vitis</i>	570-571	<i>nitidalis</i>	728
<i>Eriosoma lanigerum</i>	4-15-226-244-264-539-740	<i>Eutheola humilis</i>	469-525
Eriosomatidos	244-264	<i>Eulecanium persicae</i>	294-342
Eriosomatinos	244	Eumirmicinas	546
Erucliformes	118	Eumolpinos	469-489
Escamas	92	Eunematodes	37-39
Escapo	76	<i>Eutermes</i>	205
Escarabajos este-recoleros o pelote-ros	521	<i>Euthrips pyri</i>	188
ros	117-468-521	<i>Euresta</i> spp.	732
Escarabeidos	117-466-522	<i>Euxoa bilitura</i>	356
Escarabiformes	469-521	<i>Ensophera homeosomella</i>	511
Escarabeoideos	469-521	<i>Exantema</i>	574
Escolítidos	73	Exuvias	108-306
Escolítinos	469-517		
Escollitoideos	469-517		
Escoloforos	469-503-517		
Escorpión	101		
Escudo	85		
de la langosta	150		
de la caña de azúcar	390		
de la papa	732		
de los tubérculos de papa	503		
de los cereales	118-515		
de los tubérculos de papa	513		
del tomate	370-504-667		
del trigo	117-121-466-468-740		
Gorgojos	590		
Corrión	287		
<i>Gossyparia mannifera</i>	179-193		
<i>Grapholithrips stuardoi</i>	121-355-358-380		
<i>Grapholitha molesta</i>	452-535-536-718-740		
<i>Gregarina paramensis</i>	151		
Grillos	127		
Grillos verdes	725		
Grillotajpa	86-128		
Grillotajpidos	127-128		
Grillotopo	91-128		
Guartes de acero	718		
áspero	405		
cortador de la papa	732		
de la caña de azúcar	390		
de la langosta	150		

<i>Pantinus variegatus</i>	469-511	<i>Galesus haywardi</i>	446
<i>Feltia annexa</i>	406	<i>Galleria melonella</i>	356
<i>malefida</i>	405-740	Gammexanc	665
Fémur	86	Gammexano	665
Ficittinos	358-388-393	Ganglio infraesofágico	98
Fidicina	228	supraesofágico	98
Filólogos	20	<i>Gergaphia pennigloni</i>	213-223
Filoxera de la vid	4-11-21-106-207-226-240-243-270-303-740	<i>subpilosa</i>	222
del manzano	264	<i>torresi</i>	213-222
Filoxeridos	244-245-270	Gáster	547
Fisápodos	175-178	Gatita	397
Fitófago	21	Gaviota	17-173
libre	12	<i>Gelechia gossypiella</i>	370
Fitólogos	469-482	Gelequidos	358-366
Fitometrinos	358-417	Gimnoceratos	212-213
Fitozoarios	8	Glándulas accesorias	102
Flagelo	76	anales	96
Flancos	84	cericígenas	305
Fluocaluminato de sodio	647	cutáneas	92
Fluoruro de bario	647	perivulvares	303
de plomo	647	Glosa	81
de sodio	647	Glotis	80
Fluosilicato de bario	647	<i>Glypta rufiscutellaris</i>	386-535
de calcio	647	<i>Gnorimoschema operculella</i>	358-366
de potasio	647	Gonapófisis	92
de sodio	647	Gonotoceros	503
Forficulidos	91-126	<i>Gonipterus gibberus</i>	469-515
Fóridos	431-432	Gordiáceros	33
Formicidos	90-289-529-542	<i>Gordius acridii</i>	63
Formicoides	529-530-542	Gorgojo	511
Fórmula Molina	635	del eucalipto	118-515
Fotódeos	431-432	de los cereales	503
<i>Frankliniella paucispinosa</i>	179-187	pa	513
<i>tritici</i>	179-186	del tomate	512
<i>Frenatae</i>	357	del trigo	370-504-667
Freno	351	Gorgojos	590
Frente	74	Corrión	287
Fructívoros	20	<i>Gossyparia mannifera</i>	179-193
Fulgóridos	227	<i>Grapholithrips stuardoi</i>	121-355-358-380
Fulgoroides	226-227	<i>Grapholitha molesta</i>	452-535-536-718-740
Fumigaciones	695	<i>Gregarina paramensis</i>	151
con tabaco	715	Grillos	127
Fundatrignas	242-265	Grillos verdes	725
Fundatrix	272	Grillotajpa	86-128
Fungívoros	20	Grillotajpidos	127-128
Funiculo	76	Grillotopo	91-128
<i>Fusarium solani</i>	150	Guartes de acero	718
		áspero	405
		cortador de la papa	732
		de la caña de azúcar	390
		de la langosta	150

Gusano de la pera y la manzana 376-662-740  
 del duraznero 121-355-380-740  
 de seda 104-119-121-356  
 perforador 390  
 granado 406  
 grasiento 405  
 8-33-353  
 alambre 118-466  
 blancos 522  
 cortadores 358-404-406-407  
 de las semillas 459  
 Gusano variado 406  
*Gymnandrosoma curranianum* 358-387  
*punctidiscana* 388  
*Gyropsylla ilicicola* 237

H

Hadeninos 358-411  
 Halcones 589  
*Halsidota texta* 731  
 Hálder 87  
 Halcitinos 469-489  
 Haplostomatos 431-434  
 669  
*Harina* 412  
 358-412  
 Heliothos 358-412  
 Heliothrips 179-180-181  
*haemorrhoidalis* 179-180-181  
 181-186  
 118  
 Helminthos 8  
 Hembra neoténica 242-290  
*Hemiberlesia camelitae* 330  
*rapar* 294-330  
 88  
 Hemípteros 358-397  
 Hemimetabolía 108-110  
 Hemípteros 82-108-113-121-208-211-726  
 89  
*Hercolithrips fasciatus* 179-180-184  
*femoralis* 179-180-186  
 731  
*Herse cingulata* 731  
 Hespéridos 358-419  
 Hespertoides 358-419  
*Heterachtes bonariensis* 735  
*Heterocera* 357-359  
 351-358-359  
*Heterodera marioni* 6-37-39  
*radicicola* 39  
 Heterometros 468-469-472

*Heteroneta* 357  
 Heteronomía 67  
 Heterónomos 87  
 Heteropartenogénesis 104-105  
 Heterópteros 208  
*Heterotermes* 205  
*Hexameris acridiorum* 37-63  
 sp. 173  
 H-xápodos 8-73  
 Hexápteros 87  
 Himenópteros 80-89-105-109-115-116-118-119-122-426-527  
 109-111  
 Hipermatabolía 108-110  
 Hiperparasitismo 18  
 Hiperplasia 11  
 Hipertrofia 11  
 Hipnodia 111-474  
 Hipodermis 68-69  
 Hipofaringe 80-81-84  
 Hipognato 75  
 Hipometabolía 108-110  
 Hipoplasmia 11  
*Hipopus* 578  
 Histogénesis 111  
 Histolisis 111  
 Hologastros 8-565  
 Holometabolía 109-111  
 Holopnéusticas, larvas 115  
 Homomorfas 112  
*Homoneura* 357  
 Homónomos 67  
 87  
 Homopartenogénesis 104  
 82-89-105-108-110-113-123-208-209-225-725  
 Hongo blanco de los desoves 150  
 de Carcañá 152  
 verde 152  
 HONGUETAS 550-551  
 Hormiga argentina 554  
 colorada 549  
 invasora 553-554  
 isat 551  
 minera 550  
 negra común 547-549-555-740  
 negra del sud 549  
 podadora 664  
 243-542-695  
 arbóricolas 543  
 blancas 203  
 carnívoras 543  
 cartoneras 543

Hormigas des-tróficas 543  
 fungívoras o micetófilas 543  
 granívoras 543  
 león 349  
 melívoras 543  
 553  
 Hoya 245  
*Hyadaphis* 244-248  
*psudobrasicae* 431-434  
*Hybopygia varia* 434  
*Hylemya* 434  
*ciliatana* 149-431-459-462  
*sancit-jacobi* 149-431-459-462  
*Hylestia nigricans* 358-397-740  
*Hybopygia costalis* 358-389

I

Icecia australiana 15  
 de Palmer 299  
*Icerya brasiliensis* 294-299-433-479  
*palmeri* 294-299  
*purchasi* 15-292-294-295-298-299-427-432-479-740  
*subandina* 294-298-299  
 Ichneumonídeos 529-535-536  
 Ichneumonotídeos 529-535  
 Índice de destilación 625  
 de inflamación o de ignición 625  
 de sulfonación 623  
 Insecticidas 599  
 características 600  
 estado en que se aplican 609  
 de origen vegetal 649  
 gaseosos 695  
 nicotínicos 649  
 piretrínicos 656  
 rotenónicos 652  
 vegetales, otros 659

K

Insectos 71-73  
 Inmunidad 22  
 Intestino 96  
 anterior 96  
 posterior 96  
 Intermaxilar 79  
 Inyector de Vermorel 132  
*Iphigaster huegovi* 486-536  
*Iphigaster occitcola* 536  
*lucimannus* 536  
 Iponomeutídeos 358-374  
*Prionomyrmex humilis* 529-553-554

L

Labio inferior 78-82  
 superior 78  
*Labium* 78-80  
 Labro 75-78-80-82  
*Laccifer laca* 287  
 Lacia 79  
 Lagarta rosada del algodón 370-740  
 Lagartas 353  
 Lagartija 17  
 Lamedor, tipo 80  
 Lamellicornios 469-521  
 Lámidos 734  
 Langosta 106-125-133-427-434-454-459-474-664-666  
 , aprovechamiento de la 162  
*Laphygma frugiperda* 402-451-740  
*Larva pisorum* 496  
*rufimanus* 496  
 Larídeos 496  
 Larvas anfipnéusticas 116  
 apnéusticas 116  
 holopnéusticas 115



<i>Prosopis kirbyi</i> . . . . .	15-121-358-359-452		
<i>lizeri</i> . . . . .	453-536-542-740		
<i>oriformis</i> . . . . .	365	Parasol . . . . .	714
<i>zeastroodi</i> . . . . .	365	Paidogénesis . . . . .	105
Ojos comunes . . . . .	76	Paidopartogénesis . . . . .	104-105
simples . . . . .	76	Palomita de las coles . . . . .	374
Oleozéuticos . . . . .	358-375	de los cereales . . . . .	368-506
Omnívoros . . . . .	116	Palomitas . . . . .	740
<i>Oncideres</i> spp. . . . .	734	Palpifero . . . . .	79
Ootecas . . . . .	561	Palpos labiales . . . . .	80-81
maxilares . . . . .	358-419	maxilares . . . . .	79-84
Opérculo . . . . .	282	Panfilinos . . . . .	426
<i>Opsaphyo ariteagai</i> . . . . .	173	<i>Papilio anchisiades capys</i> . . . . .	426
Orificio vasiforme . . . . .	282	<i>lyciphron</i> . . . . .	426
Ornécidos . . . . .	352	<i>thoas brasiliensis</i> . . . . .	426
Ortópteros . . . . .	503	<i>thoas thoanitades</i> . . . . .	81-120-358-424-541
de la pera . . . . .	78-89-90-108-114	Papilionidos . . . . .	424-541
de la vid . . . . .	123-125-725	Papilioninos . . . . .	358-424
del duraznero . . . . .	430-431-432	Papilionoides . . . . .	358-420
del melon . . . . .	730	Paradictiorobencene . . . . .	669-714
del yuyo colorado . . . . .	412	Parásitis . . . . .	305
del zapallo . . . . .	727	Paraglosas . . . . .	81
granada . . . . .	406	<i>Paramoecerus barbicornis</i> . . . . .	735
infernol . . . . .	395	<i>Parapechitis basani</i> . . . . .	535
imperial . . . . .	729	Paráptero . . . . .	85
militar del Norte . . . . .	404	Parasitismo . . . . .	9
militar verdadera . . . . .	403-411	grados de . . . . .	10
militar verdadera . . . . .	403-411	múltiple . . . . .	19
babosas . . . . .	353	origen . . . . .	9
barreno . . . . .	727	primario . . . . .	18
falsas . . . . .	118	secundario . . . . .	18
militares . . . . .	358-402-406-407	teorías . . . . .	19
Oruga tardía . . . . .	403	terciario . . . . .	18
Oruguita de la vid . . . . .	731	Parásito . . . . .	9
<i>Oryzaephilus surinamensis</i> . . . . .	740	<i>Parlatoria</i> . . . . .	308
Ovarios . . . . .	102	<i>calianthina</i> . . . . .	318
de los . . . . .	102	<i>olcae</i> . . . . .	294-318
Oviducto . . . . .	106	Partenogénesis . . . . .	104
Oviparidad . . . . .	91	larval . . . . .	105
Ovipositor . . . . .	91	Pasillos larvales . . . . .	518
Oviscapto . . . . .	714	Patas . . . . .	727
Oxido de etileno . . . . .	75	espiúreas . . . . .	114
<i>Oxymeris latens</i> . . . . .	308	falsas . . . . .	114

Pelechos larvales . . . . .	108	Playa . . . . .	732
miniales . . . . .	108	Plecopteros . . . . .	308-706
Pclos . . . . .	92	Pleuras . . . . .	542-740
<i>Pemphigus populi-transversus</i> . . . . .	237	<i>Plodia interpunctella</i> . . . . .	358-395-639
<i>virifoliae</i> . . . . .	270	<i>Plusia mi</i> . . . . .	358-417-451-452-453-740
Pentámeros . . . . .	87-468	Plutélidos . . . . .	358-374
Pentatómidos . . . . .	213-221-726	<i>Plutella maculipennis</i> . . . . .	358-374
Periodicidad de los vuelos . . . . .	139	<i>Podapolipus berlesii</i> . . . . .	569
<i>Peridroma margaritosa</i> . . . . .	406	Podotecas . . . . .	119
Peripnéusticas, larvas . . . . .	115	<i>Poecilaspis angulata</i> . . . . .	469-494-495
Peritrema . . . . .	94	Poliembrionía . . . . .	19
<i>Perizyphia vitifoliae</i> . . . . .	271	Poliogios . . . . .	469-470-472
<i>vilisana</i> . . . . .	271	Poliifitogismo . . . . .	20
Peda de tierra . . . . .	20-300-344	Folilla de la harina . . . . .	728
Peridos . . . . .	110	de la papa . . . . .	366
Petro de los naranjos . . . . .	81-120-424-541	de los colmenares . . . . .	356
Peste negra de la tomatera . . . . .	188	negra del duraznero . . . . .	663
<i>Phloeomyza passerini</i> . . . . .	261	parda de la harina . . . . .	728
<i>Phobus labruscae</i> . . . . .	730	<i>Polistes carayita</i> . . . . .	558
<i>Phorbia ciliatara</i> . . . . .	459	Polisulfuro de calcio . . . . .	612
<i>Phthia lunata</i> . . . . .	218	aplicaciones . . . . .	618
<i>Picta</i> . . . . .	213-217	composición . . . . .	
<i>Phthorimaea operculella</i> . . . . .	366	química . . . . .	612
<i>Phyllocoptes oleovorans</i> . . . . .	574	conservación . . . . .	615
<i>Phyllocoptruta</i> . . . . .	570	diluciones . . . . .	616
<i>oleovorans</i> . . . . .	570-574	forma de ac- tuar . . . . .	618
<i>Phylloxera</i> . . . . .	270	precauciones . . . . .	617
<i>vastatrix</i> . . . . .	271	preparación . . . . .	613
<i>Phydenus muriceus</i> . . . . .	409-512	pureza de los componentes . . . . .	613
<i>Physapus</i> . . . . .	175	Polisulfuros secos . . . . .	617
<i>Phytoptus piri</i> . . . . .	572	Polvillo del tabaco . . . . .	188
<i>vitis</i> . . . . .	571	Polvo común de camino . . . . .	669
Picador, tipo . . . . .	82	de tabaco . . . . .	669
Pieridos . . . . .	358-420	Ponerinas . . . . .	529
Pierinos . . . . .	358-420	<i>Porcellio laevis</i> . . . . .	561
Pigido . . . . .	303	Poros perivulvares . . . . .	303
Piojo de sangre . . . . .	115	Postdifeo . . . . .	75
de San José 320-345-482-621-740 . . . . .	267	Postescuteo . . . . .	85
Pirálidos . . . . .	358-388-727-728	<i>Praxithela devonrei</i> . . . . .	469-486
Pirálidoideos . . . . .	358-388	Proscudo . . . . .	85
Pirrausinos . . . . .	358-388-389	Priónidos . . . . .	469-482
Piretro . . . . .	656	Procedimiento de Muñoz Cabre- ra . . . . .	710
Pirrocóridos . . . . .	213-219-221	Procordados . . . . .	8
<i>Plagiolachna caridei</i> 15-365-431-451-452 . . . . .	77	Proctodeo . . . . .	5
Plantas trampas . . . . .	20	<i>Prodenia eridania</i> . . . . .	404
<i>Plasmopara viticola</i> . . . . .	571	<i>ornithogalli</i> . . . . .	403
Plasticidad adaptativa . . . . .	20	Profilaxis . . . . .	28
Plastrón . . . . .	567	Prognato . . . . .	75
Plateado de los imones . . . . .	574	Pronoto . . . . .	85
Platipódidos . . . . .	734	<i>Prontaspis citri</i> . . . . .	308
<i>Platyedra gossypiella</i> . . . . .	358-370-740		
<i>Platyptus sulcatus</i> . . . . .	734		

<i>Prosopitella aurantii</i> . . . . .	527-529-536-538	Pulgón negro del duraznero . . . . .	249
<i>berlesii</i> . . . . .	15-313-527-528	verde del duraznero . . . . .	260
<i>Protoperla sexta paphus</i> . . . . .	529-536-538-540	verde de los cereales . . . . .	254-263-740
Prosterno . . . . .	85	Pulgüilla del tabaco . . . . .	489
Protoninfa . . . . .	580	Pulverizaciones . . . . .	675
Protobax . . . . .	358-400	normas generales . . . . .	680
Protozoos . . . . .	8	a seguir . . . . .	87
Protozoarios . . . . .	8	<i>Pulexinaria</i> . . . . .	706
Proturos . . . . .	108	<i>flavescens</i> . . . . .	294-342-542
<i>Pseudaulacaspis</i> . . . . .	307-308	Punto de congelación . . . . .	625
<i>pentagona</i> , 15-294-310 . . . . .	319-537-538-740	Pupario . . . . .	430
<i>F. pseudoschmispis linearis</i> . . . . .	726	Pupas . . . . .	120
<i>Pseudosarcophaga piliventris</i> 431-451 . . . . .	293-294-330	Púrpura de Londres . . . . .	641
Pseudocócidos . . . . .	706	Purpura . . . . .	641
<i>Pseudococcus</i> . . . . .	333	<i>Pyralis farinalis</i> . . . . .	728
<i>adonidum</i> . . . . .	294-331		
<i>citri</i> . . . . .	294-333		
<i>longispinus</i> . . . . .	111-112-474		
Pseudomífa . . . . .	468		
Pseudopentámeros . . . . .	358-419		
<i>Pseudosarbia phoenicicola</i> . . . . .	468		
Psuodotetrámeros . . . . .	358-359		
Psicóideos . . . . .	237		
Psílido de la yerba mate . . . . .	235		
del laurel . . . . .	233		
del peral . . . . .	225-232		
Psílidos . . . . .	231		
Psilóideos . . . . .	354-358-359		
Psíquidos . . . . .	358-359		
Psíquinos . . . . .	15-365-542		
<i>Psychidomicroa australis</i> . . . . .	122		
<i>Psylla pyricola</i> . . . . .	732		
Pterigotos . . . . .	257		
<i>Pterocerina nigricauda</i> . . . . .	352		
<i>Pterocomma populea</i> . . . . .	529-541		
Pterofóridos . . . . .	426-529-541		
Pteromáidos . . . . .	119		
<i>Pteromalus caridei</i> . . . . .	258		
Pterotecas . . . . .	249		
Pulgón de la papa . . . . .	659		
del duraznero . . . . .	264		
del haba . . . . .	248-658		
del manzano . . . . .	253		
del uabo . . . . .	246		
del naranjo . . . . .	658		
del repollo o de las coles . . . . .	105-240-715		
del rosál . . . . .	261		
Pulgoes . . . . .	261		
Pulgón lanigero del álamo . . . . .	92-226-243-264-536-539-541-714		
lanigero del manzano 4-11-15- . . . . .	740		
lanudo . . . . .	740		

Q

<i>Quadrasthidiotus</i> . . . . .	308
<i>perniciosis</i> . . . . .	294-320
482-621-740 . . . . .	659
Quasina . . . . .	71-567
Quelíceros . . . . .	8-71
Quelíferos . . . . .	228
<i>Quesada</i> . . . . .	587
Quilópodos . . . . .	8-587
Quimiotactismo . . . . .	23
negativo . . . . .	23
positivo . . . . .	23
Quimiotropismo . . . . .	600
Quinina . . . . .	8-594
Quirópteros . . . . .	69-70
Quítina . . . . .	37-39

R

Rabdiaisóideos . . . . .	89-353
Radial, nervadura . . . . .	717
Rastra . . . . .	591-592
Rata . . . . .	8-740
Ratas . . . . .	591
Ratón . . . . .	740
Ratones . . . . .	102
Recopláculo seminal . . . . .	717
Recolección a mano . . . . .	96
Recto . . . . .	450
Refrigración . . . . .	8
Reino animal . . . . .	669
Repelentes . . . . .	101-103
Reproducción . . . . .	104
agámica . . . . .	103
sexual . . . . .	

Reptil-s . . . . .	8	<i>Scolytus assimilis</i> . . . . .	521
Remisivos . . . . .	669	<i>rugulosus</i> . . . . .	517
Respiración . . . . .	115	666	665
Retináculo . . . . .	351	Sensorios . . . . .	101
<i>Rhagothrips tucumanus</i> . . . . .	469-513-639	Sentido de la visión . . . . .	101
<i>Rhizoglyphus echinopus</i> . . . . .	576	del gusto . . . . .	101
<i>hyacinthi</i> . . . . .	570-576	del oído . . . . .	100
<i>Rhopalocera</i> . . . . .	357-359	del olfato . . . . .	100
<i>Rhopalosiphum maidis</i> . . . . .	3-244-252	del tacto . . . . .	100
<i>cana</i> . . . . .	244-253	Serico tripsinos . . . . .	179-193
<i>pseudobrassicacae</i> . . . . .	248	Sexúparas . . . . .	242-265
658	727	<i>Sibine nesca</i> . . . . .	727
Rincotos . . . . .	82-207	<i>trimaclata</i> . . . . .	727
Rinotermitidos . . . . .	205	Sifones . . . . .	241
<i>Rizaphis vastatrix</i> . . . . .	271	Simpático propiamente dicho . . . . .	99
Rizófagos . . . . .	20	Sintomatología . . . . .	27
Rodillo . . . . .	717	Sirfidos . . . . .	257-431-433-732
<i>Rodolia cardinalis</i> . . . . .	15-297-300-469-479	Sirfoideos . . . . .	431-432-433
Roedores . . . . .	8-591	Sistema central . . . . .	98
Ropaloceros . . . . .	351-358-418	nervioso . . . . .	98
Rotenona . . . . .	652	visceral . . . . .	98-99
		<i>Sitophilus granarius</i> . . . . .	504
		<i>oryzae</i> . . . . .	506
		<i>Sitotroga cerealella</i> . . . . .	358-368-639-740
		<i>Solanophila paenulata</i> . . . . .	469-477
		Somitos . . . . .	67
		<i>Sphex caridei</i> . . . . .	173-529-558
		<i>Sporotrichum paranense</i> . . . . .	17-152
		<i>Stagmatoptera hyaloptera</i> . . . . .	200-201
		<i>Stenodontes spinibarbis</i> . . . . .	469-483-536-734-735-740
		<i>Stephanitis pyrioides</i> . . . . .	213-224
		Subgalea . . . . .	79
		Subcostal, nervadura . . . . .	89-353
		Submentón . . . . .	80
		Sulfurímetro . . . . .	612
		Sulfuro de carbono . . . . .	712
		<i>Synchlöe autodice</i> . . . . .	358-422
		<i>Syncura cocciphila</i> ( <i>infraposti-</i>	298-431-432
		<i>ta</i> ) . . . . .	239
		<i>Syrphus</i> . . . . .	
		<i>Taeniothrips incosequens</i> . . . . .	179-180-188-195
		<i>simplex</i> . . . . .	179-180-190-196
		Taladrillo de los frutales . . . . .	517-518-521-734-740
		Taladrillos . . . . .	20-121-466-468-482-486
		Taladro de los frutales . . . . .	483-734-735-740
		grande . . . . .	20-466-468-482-735-714
		Taladros . . . . .	264

S

Sabadilla . . . . .	660
Sabadilla . . . . .	128
<i>Saissetia</i> . . . . .	334
<i>hemisphaerica</i> . . . . .	294-338
<i>oleae</i> . . . . .	294-337
<i>Salambona</i> . . . . .	356
<i>Salpingogaster nigricentris</i> . . . . .	313-431-433
Saltadores . . . . .	126
Saltamontes . . . . .	725
Saltimbanquis de las plantas . . . . .	231
Sahona . . . . .	144
Sangre . . . . .	98
Sapo . . . . .	17
Sarótagas . . . . .	116
<i>Sarcodexia sternodontis</i> . . . . .	431-454
Sarcofágidos . . . . .	431-434-453
<i>Sarcophaga caridei</i> . . . . .	454-458
<i>Sarcophagopsis trigonophymi</i> . . . . .	173
Sarriñidos . . . . .	310
Saturnídeos . . . . .	729
Saturnídeos . . . . .	358-394
<i>Scaptiscus borellii</i> . . . . .	127-128
<i>Scythocerca paranensis</i> . . . . .	127-128
<i>didaclylus</i> . . . . .	16-17-127-133-721
<i>Schizaphis graminum</i> . . . . .	18-244-254-536-740
<i>Schizoneura lanigera</i> . . . . .	264