

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

LIBRERIA "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 zanjar muchas de las dificultades en que nos vimos, por la escasez de trabajos de investigación en el amplio campo de esta materia.

LOS AUTORES

PROLOGO DE LA SEGUNDA EDICION

Sale a luz esta segunda edición de ZOOLOGIA AGRICOLA 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, reúna 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.

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. BOSQ, 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.

INDICE ANALITICO

<i>Prólogo de la primera edición</i>	VII
<i>Prólogo de la segunda edición</i>	IX
<i>Indice analítico</i>	XI

CAPITULO PRIMERO

PARTE GENERAL

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

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

CAPITULO SEGUNDO

PARTE ESPECIAL

RAMA NEMATHELMINTOS

<i>Generalidades</i>	33
CLASE NEMATODES	34
<i>Morfología externa</i>	34
<i>Dimorfismo sexual</i>	34
<i>Organización interna</i>	35
<i>Desarrollo</i>	37
<i>Clasificación</i>	37
Orden Euneumatodes	39
Superfamilia Rabdiasoideos	39
Familia Anguilulínidos	39
Subfamilia Anguilulínidos	39
<i>Heterodera marioni</i>	39
<i>Ditylenchus dipsaci</i>	52
<i>Anguilulina radicecola</i>	59
Familia Mermitidos	63
Subfamilia Mermitinos	63
<i>Hexameris acridiorum</i>	63

RAMA ARTROPODOS

<i>Generalidades</i>	67
<i>Morfología externa</i>	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 Tettigonioideos	128
Familia Grillotalpidos	128
<i>Scapteriscus borellii</i>	133
Suborden Acridodeos	133
Familia Acrididos	133
Subfamilia Cirtacantacrinos	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-	

ALBERTO G. MARINOVICI
Supervisor Escolar Ime

liotripinos y de algunos Tripinos	180
Suborden Terebrantes	181
Superfamilia Tripoideos	181
Familia Trípidos	181
Subfamilia Heliotripinos	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 Sericotripinos	193
<i>Graphidothrips 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 Hemípteros

Generalidades y morfología externa	211
Metamorfosis	212
Daños	12
Clasificación	212
Suborden Gimnoceratos	213
Superfamilia Escutelleroideos	213
Familia Pentatómidos	213
<i>Nezara viridula</i>	214
<i>Edessa mediatubunda</i> y <i>Edessa rufomarginata</i>	215
Superfamilia Coreoideos	216
Familia Coreidos	216
<i>Anasa guttifer</i> y <i>Acanonicus hahni</i>	216
<i>Phthia picta</i>	217
<i>Leptoglossus impictus</i>	218
<i>Athaumastus haematicus</i>	219
Superfamilia Ligaeoideos	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	226
Suborden Auquenorincos	227
Superfamilia Cicadoideos	228
Familia Cicádidos	228
Superfamilia Cercopoideos	228
Familia Cercópidos	228
Superfamilia Jasoideos	229

Familia Jásidos	229
<i>Agalliana ensigera</i>	230
Suborden Esternorincos	230
Superfamilia Chermoideos	231
Generalidades y morfología externa	231
Metamorfosis	232
Habitat y daños	232
Clasificación	232
Familia Chermidos	233
Subfamilia Cherminos	233
<i>Chermes pyricola</i>	233
Subfamilia Triozinos	235
<i>Trioza alacris</i>	235
Subfamilia Livinos	237
<i>Metaphalara spegazziniana</i>	237
Superfamilia Afidoideos	240
Generalidades	240
Morfología externa	240
Ciclo biológico	242
Relaciones con las hormigas	243
Clasificación	243
Familia Afídidos	245
Subfamilia Afidinos	245
Tribu Aphidini	245
<i>Brevicoryne brassicae</i>	246
<i>Hyadaphis pseudobrassicae</i>	248
<i>Anuraphis schwartzi</i>	249
<i>Anuraphis persicae-niger</i>	249
<i>Aphis gossypii</i>	251
<i>Rhopalosiphum maidis</i>	252
<i>Rhopalosiphum maidis var. 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 illinoisensis</i>	258
<i>Aphis pseudopomi</i>	258
<i>Cavariella 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>Phleomyzus passerini</i>	261
Procedimientos de lucha contra los pulgones de la familia Afididos	262
Familia Eriosomátidos	264
Subfamilia Eriosomatinos	264
<i>Eriosoma lanigerum</i>	264
<i>Pemphigus populi-transversus</i>	270
Familia Filoxéridos	270
<i>Dactylosphaera vitifolii</i>	270
Superfamilia Aleirodoideos	280
Generalidades	280
Morfología externa	281
Metamorfosis	281
Clasificación	282
Familia Aleiródidos	283
<i>Aleurothrixus floccosus</i>	283
<i>Trialeurodes vaporariorum</i>	285
Procedimientos de lucha (para ambas especies)	285
Superfamilia Coccoideos	286
Generalidades	286
Dimorfismo sexual	287
Reproducción	291
Postura	291
Prolificidad	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 palmeri</i>	299
Subfamilia Margarodinos	300
<i>Margarodes vitium</i>	300
Familia Diaspídidos	303
Pigidio	303
Escudo	305
Morfología externa	307

Clasificación	307
Subfamilia Diaspidinos	308
Tribu Diaspidini	308
<i>Unaspis citri</i>	308
<i>Unaspis evonymi</i>	310
<i>Pseudaulacaspis pentagona</i>	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 hederæ</i>	319
<i>Quadraspidiotus 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 Pseudocóccidos	330
<i>Pseudococcus citri</i>	331
<i>Pseudococcus longispinus</i>	333
Familia Lecaniidos	334
<i>Ceroplastes rusci</i>	335
<i>Ceroplastes grandis</i>	336
<i>Ceroplastes grandis subsp. hempeli</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>Pulvinaria flavescens</i>	342
Procedimientos de lucha contra los cóccidos	343
Orden Neurópteros	
Generalidades	347
Morfología externa	347
Clasificación	347
Familia Crisópidos	348
<i>Chrysopa lanata</i>	348
Familia Mirmeleónidos	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 Psiquinos	359
<i>Oiketicus kirbyi</i>	359
<i>Oiketicus geyeri</i>	365
Superfamilia Ecoforoideos	366
Familia Geléquidos	366
<i>Gnorimoschemá operculella</i>	366
<i>Sitotroga cerealella</i>	368
<i>Platyedra gossypiella</i>	370
Superfamilia Iponomeutoideos	374
Familia Plutélidos	374
<i>Plutella maculipennis</i>	374
Superfamilia Tortricoideos	375
Familia Olezréutidos	375
Subfamilia Laspeiresinos	376
<i>Carpocapsa pomonella</i>	376
<i>Grapholitha molesta</i>	380
<i>Gymnandrosoma aurantianum</i>	387
Superfamilia Piralidoideos	388
Familia Piralídidos	388
Subfamilia Piraustinos	389
<i>Hypsopygia costalis</i>	389
Subfamilia Crambinos	390
<i>Diatraea saccharalis</i>	390
Subfamilia Ficitinos	393
<i>Plodia interpunctella</i>	393
Superfamilia Saturnioideos	394
Familia Adelocefálidos	394
Subfamilia Adelocefalinos	395
<i>Citheronia brissoti</i>	395
Familia Hemileucidos	397
Subfamilia Automerinos	397
<i>Hylesia nigricans</i>	397

Superfamilia Esfingoideos	399
Familia Esfingidos	399
Subfamilia Aquerontinos	400
<i>Protoparce sexta paphus</i>	400
Superfamilia Noctuoideos	402
Familia Noctúidos	402
Subfamilia Acronictinos	402
<i>Laphygma frugiperda</i>	402
<i>Prodenia ornithogalli</i>	403
<i>Prodenia eridania</i>	404
Subfamilia Agrotinos	404
<i>Agrotis ypsilon</i>	404
<i>Feltia malefida</i>	405
<i>Feltia annexa</i>	406
<i>Lycophotia margaritosa</i>	406
<i>Lycophotia margaritosa ochronota</i>	406
Procedimientos de lucha (contra los 'gusanos cortadores' y las 'orugas militares')	407
Subfamilia Erebinos	408
<i>Alabama argillacea</i>	408
Subfamilia Hadeninos	411
<i>Leucania unipuncta</i>	411
Subfamilia Heliotinos	412
<i>Heliothis obsoleta</i>	412
<i>Thyreion gelotopoeon</i>	414
Subfamilia Fitometrinos	417
<i>Plusia nu</i>	417
Suborden Ropaloceros	418
Superfamilia Hesperioideos	419
Familia Hespéridos	419
Subfamilia Panfilinos	419
<i>Pseudosarbia phoenicicola</i>	419
Superfamilia Papilionoideos	420
Familia Pieridos	420
Subfamilia Pierinos	420
<i>Colias lesbia</i>	420
<i>Synchlöe autodice</i>	422
Familia Papiliónidos	424
Subfamilia Papilioninos	424
<i>Papilio thoas thoantiades</i>	424

Orden Dípteros

Generalidades	427
Morfología externa	427
Régimen alimentario	428
Reproducción	429
Metamorfosis	429
Daños	430
Clasificación	430
Suborden Braquiceros	432
División Cyclorrafos	432
Superfamilia Foroideos	432
Familia Fóridos	432
<i>Syneura cocciphila</i> (infraposita)	432
Superfamilia Sirfoideos	433
Familia Sirfidos	433
<i>Salpingogaster nigriventris</i>	433
Superfamilia Muscoideos	434
Sección Haplostomatos	434
Familia Tripétidos	434
.	435
Caracteres morfológicos	435
Desarrollo	435
Distribución	436
Importancia de esta plaga	436
Frutas atacadas	437
<i>Ceratitis capitata</i>	438
<i>Anastrepha fraterculus</i>	444
Sección Tecostomatos	451
Familia Taquínidos	451
<i>Plagiotachina caridei</i>	452
Familia Sarcófágidos	453
<i>Acridiophaga caridei</i>	454
<i>Doringia acridiorum</i>	458
Familia Antomúidos	459
<i>Hylemyia cilicrura</i>	459
<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 Caraboideos	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 Diversicornios	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 bivulnerus</i>	481
<i>Coccidophilus citricola</i>	482
División Fitófagos	482
Superfamilia Cerambicoideos	482
Familia Priónidos	482
<i>Stenodontes spinibarbis</i>	483
Familia Cerambícidos	486
<i>Praxithea derourei</i>	486
Familia Crisomélidos	488
Subfamilia Eumolpinos	489
<i>Chrysodina sp.</i>	489
Subfamilia Halticinos	489
<i>Epitrix parvula</i>	489
<i>Caeporis stigmula</i>	492
Subfamilia Galerucinos	493
<i>Diabrotica speciosa</i>	493
Familia Casídidos	494
<i>Poecilaspis angulata</i>	495
Familia Múlábridos	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 brúchidos estudiados	502
División Rincóforos	503
Superfamilia Curculionoideos	503
Familia Curculiónidos	503
Subfamilia Calandrinios	504
<i>Calendra granaria</i>	504
<i>Calendra oryzae</i>	506
<i>Faustinus variegatus</i>	511
<i>Phyrdenus muriceus</i>	512
<i>Rhigopsidius tucumanus</i>	513
<i>Gonipterus gibberus</i>	515
Superfamilia Escolitoideos	517
Familia Escolitidos	517
Subfamilia Escolitinos	517
<i>Eccoptogaster rugulosus</i>	517
<i>Eccoptogaster assimilis</i>	521
División Lamellicornios	521
Superfamilia Escarabeoideos	522
Familia Dinástidos	522
<i>Diloboderus abderus</i>	525
<i>Dyscinetus gagates</i>	525
<i>Euetheola humilis</i>	525
<i>Lygirus burmeisteri</i>	526
Orden Himenópteros	
Generalidades	527
Morfología externa	527
Reproducción	528
Metamorfosis	528
Clasificación	530
Suborden Chalastogastros	530
Superfamilia Tentredinoideos	530
Familia Tentredínidos	530
<i>Eriocampoides limacina</i>	530
Suborden Clistogastros	535
División Terebrantes	535
Superfamilia Ichneumonoideos	535
Familia Ichneumónidos	535
Familia Bracónidos	535
Superfamilia Calcidoideos	536

Familia Afelinidos	536
<i>Prospaltella berlesei</i>	536
<i>Prospaltella aurantii</i>	538
<i>Aphelinus mali</i>	539
Familia Pteromálidos	541
<i>Pteromalus caridei</i>	541
División Aculeados	542
Superfamilia Formicoideos	542
Familia Formícidos	542
Adaptación	543
Regímenes alimentarios	543
Clasificación	544
Subfamilia Mirmicinas	544
Generalidades	544
Castas	544
Nidos	545
Clasificación	546
<i>Acromyrmex lundí</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 Dolícoderinas	553
<i>Iridomyrmex humilis</i>	554
Superfamilia Vespoideos	558
Familia Véspidos	558
Superfamilia Esfecoideos	558
Familia Esfégidos	558
<i>Sphex caridei</i>	558
Superfamilia Apoideos	558
Familia Megachílidos	558
<i>Megachile spp.</i>	558
Familia Xilocópidos	559
CLASE CRUSTACEOS	
Generalidades y morfología externa	561
Clasificación	561
Familia Oníscidos	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
<i>Theridion studiosum</i>	567
Orden Acaros	569
Generalidades y morfología externa	569
Clasificación	569
Superfamilia Demodicoideos	570
Familia Eriófidos	570
<i>Eriophyes vitis</i>	571
<i>Eriophyes piri</i>	572
<i>Eriophyes tristriatus</i> var. <i>erineus</i>	573
<i>Phyllocoptruta oleivorus</i>	574
Superfamilia Acaroideos	576
Familia Tiroglífidos	576
<i>Tyroglyphus denieri</i>	576
<i>Rhizoglyphus hyacinthi</i>	576
<i>Aleurobius farinae</i> y <i>Tyroglyphus grioti</i>	578
Superfamilia Trombidoideos	579
Familia Tetránquidos	579
<i>Tetranychus telarius</i>	580
<i>Bryobia praetiosa</i>	582
<i>Tenuipalpus pseudocuneatus</i>	585

CLASE DIPLOPODOS

Generalidades y morfología externa	587
Clasificación	587
Familia Júlidos	588
<i>Julus spp.</i>	588

TIPO VERTEBRADOS

CLASE AVES

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

CLASE MAMIFEROS

<i>Orden Roedores</i>	591
<i>Orden Quirópteros</i>	594

CAPITULO TERCERO

TERAPEUTICA GENERAL

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

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 Exozooñosis), 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

el principal agente de la transmisión del 'mosaico de la caña de azúcar', enfermedad provocada por un virus¹.

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 lanífero 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-

¹ "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 Valiella, 1942.)

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* (CORNU) 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 concurrente 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 mas eficaces en la teoría que en la

práctica, porque generalmente sirven de instrumentos de protección para determinadas producciones agrícolas de los países signatarios.

- g) Con la *Climatología*. La Zoología Agrícola se relaciona con esta rama del saber humano para conocer las posibilidades de que un animal benéfico llegue a naturalizarse en una zona determinada, en la cual se le quiere introducir para entablar la lucha biológica contra algún parásito. Existe también, un íntima correlación entre los distintos factores climáticos de un lugar determinado y el desarrollo de una plaga agrícola, y esto contribuye a hacer mayor la relación entre ambas ciencias.

Divisiones del reino animal y su importancia dentro de la Zoología Agrícola.

De todas las divisiones del reino animal, sólo en algunas de ellas debemos detenernos, porque en las demás no se incluyen animales dañinos o benéficos a la agricultura, careciendo, por consiguiente, de importancia para nuestro estudio.

A continuación hemos incluido, por creerlo necesario, un cuadro con las divisiones del reino animal:

Protozoos o Protozoarios

Organismos unicelulares sin mayor importancia para nuestro estudio; sin embargo, las gregarinas deben ser consideradas como organismos útiles.

Metazoos o Metazoarios (Organismos multicelulares)

Fitozoarios

Celenterados
Espongiarios
Equinodermos

Organismos de simetría unilateral; no tienen interés para nuestro estudio.

Monoméridos
Gusanos

Sin importancia para la Zoología Agrícola
" " " " " "

Nematelmintos

Comprende tres clases: Nematodes, Gordiáceos y Acantocéfalos; de las cuales la única importante es la de los Nematodes que agrupa organismos dañinos y útiles.

Anteníferos

Crustáceos

Uno sólo de relativa importancia: el 'bicho bolita' o de 'humedad'.

Diplópodos

De poca importancia; algunos representantes del género *Julus*, que pueden causar daños en las huertas.

Quilópodos

Sin importancia para nuestro estudio.

Hexápodos

La clase más importante por los daños que causa y por representar el 85 % de las plagas animales.

Artrópodos

Artrogastos (con el abdomen segmentado).

Escorpión, alacrán, etc. Sin interés p/nuestro estudio.

Arácnidos

Araneidos o Arañas. De poca importancia.

Hologastos (con el abdomen no segmentado).

Acaros. Interesan a nuestro estudio por el número de especies dañinas y por los daños que causan.

Queíferos

Artiozoarios (simetría bilateral)

Moluscos

En ciertas oportunidades causan daños las especies de los géneros *Helix* (caracoles) y *Vaginula* (babosas).

Procordados

No tienen importancia en Zoología Agrícola.

Peces

Carecen de importancia para nuestro estudio.

Mamíferos

Son, en primer lugar, dañinos, pues dentro del Orden de los Roedores se encuentran las ratas, tucu-tucus, vizcachas, etc. Entre los útiles, muy pocos, están los Quirópteros (murciélagos).

Aves

Reune vertebrados más útiles que dañinos; el decreto respectivo declara plagas únicamente al loro, la cotorra y la avutarda.

Anfibios

Casi todos útiles, pues se alimentan de insectos dañinos a la agricultura.

Reptiles

Como los anteriores, son también útiles ya que cumplen un cometido semejante.

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-

na del desarrollo o atrofia de los órganos según su uso o desuso. Aclararemos 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 cochinillas, pulgones, etc.)

Periódicos o temporarios. Son los que llevan vida parasitaria durante algunos períodos 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 ésto 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-