

Índice de Contenidos

1. IMPORTANCIA, HISTORIA Y RETOS 3

- Resumen (Abstract) 3
- Importancia 4
- Historia 7
- Bibliometría 10
- Retos y Perspectivas 14
- Literatura Citada 15

2. MÉTODOS DE ESTUDIO 19

- Resumen (Abstract) 19
- Introducción 20
- Colecta, Preservación y Clasificación 20
- Estudios en Campo 21
 - Muestreo* 22
 - Daño y Umbral Económico* 26
 - Fenología* 27
 - Insecticidas y Entomopatógenos* 28
 - Labranza* 28
 - Tolerancia Varietal* 29
- Estudios en Invernaderos y Jaulas 29
- Estudios en Laboratorio 30
 - Cría Artificial y Biología* 30
 - Identificación Molecular* 30
 - Bioensayos* 31
- Retos y Perspectivas 31
- Literatura Citada 32

3. DIVERSIDAD Y DISTRIBUCIÓN DEL COMPLEJO "GALLINA CIEGA" (COLEOPTERA: SCARABAEOIDEA) 41

- Resumen (Abstract) 41
- Introducción 42
- Estudios Taxonómicos de las Especies Edáficas 44
- Principales Grupos en los Suelos Cultivados 45
 - Melolonthidae, Melolonthinae* 46
 - Melolonthidae, Dynastinae* 50
 - Melolonthidae, Rutelinae* 53
 - Cetoniidae, Cetoniinae* 55
 - Scarabaeidae, Aphodiinae* 56
- Distribución Geográfica 56
- Distribución Ecológica 57
- Retos y Perspectivas 59
- Agradecimientos 59
- Literatura Citada 60

4. BIOLOGÍA Y HÁBITOS DE COLEÓPTEROS ESCARABAEOIDEOS 65

- Resumen (Abstract) 65
- Introducción 66
- Alimentación de Adultos 66
- Atracción Sexual y Apareamiento 68

Ciclos de Vida	70
<i>Ciclo anual</i>	70
<i>Ciclo bianual</i>	70
<i>Ciclo bivoltino</i>	72
Las Larvas Escarabaeiformes, un Diseño Multifuncional	72
Adaptaciones de las Pupas	74
Enemigos Naturales	76
Retos y Perspectivas	79
Agradecimientos	79
Literatura Citada	79

5. COMUNICACIÓN QUÍMICA SEXUAL 83

Resumen (Abstract)	83
Introducción	84
Ecología Química de Insectos	84
Las Feromonas Sexuales y el Manejo de Plagas del Suelo	85
Comunicación Química Sexual en Coleópteros Edafícolas	86
<i>Crisomélidos</i>	86
<i>Melolóntidos</i>	87
<i>Phyllophaga obsoleta</i> como Modelo de Estudio	88
<i>Comportamiento precopulatorio</i>	90
<i>Emisor</i>	90
<i>Mensaje químico</i>	90
<i>Receptor</i>	90
Retos y Perspectivas	91
Agradecimientos	92
Literatura Citada	92

6. INTERACCIONES BIÓTICAS Y ABIÓTICAS ENTRE PLAGAS DEL SUELO Y ENTOMOPATÓGENOS 97

Resumen (Abstract)	97
Introducción	98
La Complejidad del Sistema Edáfico	98

Influencia de Factores Edáficos sobre la Incidencia de Plagas	98
<i>Textura y estructura</i>	100
<i>Humedad</i>	100
<i>Temperatura</i>	102
<i>Materia orgánica</i>	103
<i>Color, olor y pH</i>	104

Influencia de Factores Edáficos sobre los Entomopatógenos	104
---	-----

<i>Factores bióticos</i>	105
<i>Factores abióticos</i>	105
<i>Radiación solar</i>	106
<i>Temperatura</i>	106
<i>Humedad</i>	107
<i>pH</i>	108
<i>Textura y materia orgánica del suelo</i>	109
<i>Compatibilidad con agroquímicos</i>	110
Interacciones entre las Plagas, Patógenos y el Suelo	111
<i>Interacciones entre escarabajos y microbios del tracto digestivo</i>	113
<i>Morfología y bioquímica del tubo digestivo de los escarabajos</i>	113

Retos y Perspectivas	117
----------------------	-----

Literatura Citada	118
-------------------	-----

7. MODELOS DE SIMULACIÓN 125

Resumen (Abstract)	125
Introducción	126
Modelos de Simulación y Manejo Integrado de Plagas	127
Modelo de Dinámica Poblacional de <i>Diabrotica virgifera</i> zea en Guanajuato	128
Modelo de Control Preventivo de <i>Diabrotica virgifera</i> y <i>D. barberi</i>	134
Modelo de Predicción de <i>Diabrotica balteata</i> en Tamaulipas	137
Modelo de Coexistencia entre <i>Phyllophaga crinita</i> y <i>Paranomala flavipennis</i> en Tamaulipas	138
Modelo de Emergencia de <i>Phyllophaga crinita</i> en Tamaulipas	138

Modelo de la Dinámica de <i>Phyllophaga ravid</i> en Guanajuato	140
Retos y Perspectivas	142
Literatura Citada	143

8. PRÁCTICAS CULTURALES Y FÍSICAS 149

Resumen (Abstract)	149
Introducción	150
Prácticas Culturales	150
<i>Fecha de siembra</i>	150
<i>Rotación y asociación de cultivos</i>	151
<i>Manejo del suelo y agua</i>	153
<i>Biofumigación</i>	154
<i>Métodos de labranza</i>	155
<i>Diversificación de agroecosistemas</i>	158
Prácticas Mecánico-Físicas	161
<i>Trampas de luz</i>	161
<i>Recolecta manual</i>	162
<i>Barreras físicas</i>	162
<i>Solarización</i>	163
Retos y Perspectivas	163
Literatura Citada	164

9. USO DE ENTOMOPATÓGENOS 169

Resumen (Abstract)	169
Introducción	170
Nematodos	170
<i>Ciclo de Vida</i>	171
<i>Modo de Acción</i>	171
<i>Rango de Huéspedes y Uso</i>	171
<i>Cepas Mexicanas</i>	171
<i>Evaluaciones en Laboratorio y Campo</i>	172
<i>Producción Comercial y Formulación</i>	173
<i>Perspectivas de Uso en México</i>	173
Bacterias Entomopatógenas	173
<i>Modo de Acción</i>	174
<i>Sintomatología</i>	176
<i>Distribución y Especificidad</i>	176
<i>Evaluaciones en Laboratorio y Campo</i>	177
<i>Perspectivas de Uso en México</i>	178

Hongos	178
<i>Modo de Acción</i>	179
<i>Sintomatología</i>	179
<i>Cepas Mexicanas</i>	180
<i>Evaluaciones en Laboratorio y Campo</i>	180
<i>Perspectivas de Uso en México</i>	181
Agradecimientos	181
Literatura Citada	181

10. TOLERANCIA VARIETAL 187

Resumen (Abstract)	187
Introducción	188
Tolerancia Varietal del Maíz en Jalisco	188
Tolerancia Varietal del Maíz en Tamaulipas	190
<i>Infestación Artificial</i>	190
<i>Daño Simulado al Sistema Radicular</i>	191
Tolerancia Varietal en otros Cultivos	192
Retos y Perspectivas	193
Literatura Citada	193

11. CONTROL QUÍMICO 197

Resumen (Abstract)	197
Introducción	198
Formulaciones, Épocas y Métodos de Aplicación	198
Factores que Influyen en la Efectividad de los Insecticidas	200
<i>Tipo de Suelo</i>	201
<i>pH</i>	201
<i>Temperatura y Humedad</i>	201
<i>Solubilidad</i>	201
<i>Fotodegradación</i>	201
<i>Degradación Química</i>	201
<i>Degradación Microbial</i>	202
<i>Volatilización</i>	202
<i>El Insecticida</i>	202
<i>El Insecto</i>	202
Insecticidas Utilizados en México	203
<i>Jalisco</i>	205
<i>Nayarit</i>	208
<i>Guanajuato</i>	209

<i>Michoacán</i>	209
<i>Chiapas</i>	209
<i>Puebla</i>	209
<i>Tamaulipas</i>	209
Perspectivas	209
Nota	211
Literatura Citada	211

12. MANEJO SUSTENTABLE 215

Resumen (Abstract)	215
Introducción	216
Antecedentes	217
Bioecología de la "Gallina Ciega"	218
<i>Biosistemática</i>	218
<i>Bioecología</i>	219
<i>Biodiversidad</i>	220
Daños	221
<i>Impacto de la Gallina Ciega</i>	221
<i>Dificultades para el Control</i>	222
Interacciones Clave de la MOS para el MS	222
<i>Relación de las Plantas con la MOS</i>	222
<i>Relación de la Alimentación de la GC con la MOS</i>	223
<i>Relación de los Entomopatógenos de la GC con la MOS</i>	223
<i>Respuesta de las Plantas al Ataque de la GC</i>	224
El Manejo Sustentable: Un Paradigma Alternativo	225
<i>El Concepto de Paradigma en Entomología</i>	225
<i>El Concepto de Plaga</i>	225
<i>Diferencia entre los Paradigmas de Erradicación, Control y Manejo</i>	225
<i>Definición de Manejo Sustentable</i>	226
<i>Principios</i>	226
Retos y Perspectivas	231

13. PLAGAS DEL SUELO EN TAMAULIPAS 237

Resumen (Abstract)	237
Introducción	238

Daños, Biología y Manejo	239
<i>"Gallinas Ciegas"</i>	239
<i>"Gusano Raicero"</i>	242
<i>"Gusano Trozador"</i>	242
<i>"Pequeño Barrenador"</i>	243
Transferencia y Adopción de Tecnología	243
Retos y Perspectivas	244
Literatura Citada	245

14. PLAGAS DEL SUELO EN JALISCO 251

Resumen (Abstract)	251
Introducción	252
Principales Especies y su Distribución	253
Daños	253
Biología Y Comportamiento	254
<i>D. virgifera zeae</i>	254
<i>Phyllophaga y Cyclocephala</i>	254
<i>Colaspis chapalensis</i>	254
<i>Strategus aloeus</i>	255
Taxonomía	255
Manejo	255
<i>Control Químico</i>	255
<i>Resistencia Genética</i>	256
<i>Control Cultural</i>	257
<i>Entomopatógenos y Extractos Vegetales</i>	257
Perspectivas	257
Literatura Citada	258

15. PLAGAS DEL SUELO EN MICHOACÁN 263

Resumen (Abstract)	263
Introducción	264
Identificación, Biología y Distribución	264
<i>Especies y su Distribución</i>	264
<i>Bioecología</i>	267
Daños y Pérdidas	269
Métodos de Control y Manejo de Poblaciones	270
<i>*Químico</i>	270
<i>Cultural</i>	270

Genético	270
Biológico	271
Manejo de Poblaciones	275
Transferencia de Tecnología	277
Retos y Perspectivas	278
Agradecimientos	279
Literatura Citada	280

16. "GALLINA CIEGA" EN NAYARIT 285

Resumen (Abstract)	285
Introducción	286
Prospecciones y Estudios Preliminares	287
El Complejo "Gallina Ciega" y sus Ensamblajes en Nayarit	288
Caracterización del Problema	290
Opciones para el Control	293
<i>Captura Masiva de Adultos con Trampas de Luz</i>	294
<i>Aspersión de Insecticida en Árboles Hospederos</i>	294
<i>Aplicación de Cal</i>	294
<i>Cambio de Fecha de Siembra</i>	294
<i>Aplicación Restringida de Insecticidas al Suelo</i>	294
<i>Volteo de Cepas</i>	294
<i>Protección de Enemigos Naturales en el Suelo</i>	295
Resultados	295
Retos y Perspectivas	297
Agradecimientos	297
Literatura Citada	297

17. PLAGAS DEL SUELO EN GUANAJUATO 299

Resumen (Abstract)	299
Introducción	300
Especies	301
<i>"Gallinas Ciegas"</i>	
<i>(Coleoptera: Melolonthidae)</i>	301
<i>"Diabroticas"</i>	
<i>(Coleoptera: Chrysomelidae)</i>	303

<i>"Arrocillo o Colaspis"</i>	
<i>(Coleoptera: Chrysomelidae)</i>	305
<i>"Gusano de Alambre"</i>	
<i>(Coleoptera: Elateridae)</i>	305
<i>"Gusanos Trozadores"</i>	
<i>(Lepidoptera: Noctuidae)</i>	306
<i>"Gusano de la Semilla"</i>	
<i>(Diptera: Anthomyiidae)</i>	306
<i>"Escarabajo de la Semilla" u "Hormiga"</i>	
<i>(Coleoptera: Carabidae)</i>	306
<i>"Gusano Saltarín"</i>	
<i>(Lepidoptera: Pyralidae)</i>	307
<i>"Ácaro del Bulbo", Rhizoglyphus spp.</i>	307

El Sistema de Alerta Fitosanitaria de Guanajuato	308
Perspectivas	308
Literatura Citada	309

18. "GALLINAS CIEGAS" EN CHIAPAS 313

Resumen (Abstract)	313
Introducción	314
Zona de Estudio	315
El Agroecosistema Maíz	316
Las "Gallinas Ciegas"	316
<i>Biología</i>	316
<i>Conocimiento Campesino</i>	317
<i>Adultos</i>	317
<i>Larvas y Pupas</i>	322
<i>Factores Ambientales y Comunidades de Larvas y Adultos</i>	327
<i>Fauna Asociada y Enemigos Naturales</i>	328
Daños y Manejo	328
<i>Evaluación del Daño</i>	329
<i>Manejo Agroecológico</i>	330
Intercambio con Productores	331
Desafíos y Perspectivas	332
Agradecimientos	332
Literatura Citada	332

19. "GALLINA CIEGA" EN PUEBLA 337

Resumen (Abstract)	337
Introducción	338

Especies	338
<i>Subfamilia Melolonthinae</i>	338
<i>Subfamilia Rutelinae</i>	340
<i>Subfamilia Dynastinae</i>	340
<i>Subfamilia Cetoniinae</i>	341
Daños	341
Manejo Agroecológico	343
<i>Phyllophaga ravid</i> en Maíz	343
Complejo "Gallina Ciega" en Pasto Ornamental	345
Perspectivas	346
Agradecimientos	346
Literatura Citada	347

20. "GALLINAS CIEGAS" EN MORELOS 349

Resumen (Abstract)	349
Introducción	350
Antecedentes	351
Distribución Temporal	353
Distribución Espacial	354
Importancia Ecológica y Grupos Funcionales	355
Importancia Agrícola	356
Perspectivas	357
Literatura Citada	357

21. "DIABRÓTICAS" COMO PLAGAS DEL SUELO 361

Resumen (Abstract)	361
Introducción	362
Especies y Daños	362
Biología y Ecología	364
<i>D. v. zae</i>	364
<i>D. balteata</i>	366
Enemigos Naturales	366
Manejo	367
Tolerancia Varietal	367
Control Cultural	367
Control Químico	368

Perspectivas	368
Literatura Citada	369

22. "GUSANOS TROZADORES" 373

Resumen (Abstract)	373
Introducción	374
Especies de "Gusanos Trozadores" en México	374
<i>Agrotis ipsilon</i> (Hufnagel) (Noctuidae)	374
<i>Agrotis malefida</i> Guenée (Noctuidae)	374
<i>Agrotis subterranea</i> (F.) (Noctuidae)	375
<i>Euxoa auxiliaris</i> Grote (Noctuidae)	375
<i>Pseudaletia unipuncta</i> Haworth (Noctuidae)	376
<i>Peridroma saucia</i> (Hübner) (Noctuidae)	376
<i>Spodoptera exigua</i> (Hübner) (Noctuidae)	376
<i>Spodoptera frugiperda</i> (J. E. Smith) (Noctuidae)	377
<i>Spodoptera ornithogalli</i> (Guenée) (Noctuidae)	377
<i>Spodoptera praefica</i> Grote (Noctuidae)	378
<i>Elasmopalpus lignosellus</i> (Zeller) (Pyralidae)	378
Biología y Hábitos	378
Daños y Pérdidas	379
Plantas Hospederas	380
Muestreo y Umbral Económico	380
Pronóstico y Prevención	382
Métodos de Control	383
Control Cultural	383
Control Biológico	383
Control Químico	387
Retos y Perspectivas	388
Literatura Citada	388

23. "ESCARABAJO RINOCERONTE" DEL AGAVE 393

Resumen (Abstract)	393
Introducción	394

Distribución y Daños	394
Descripción	396
Biología y Hábitos	396
Manejo	398
<i>Muestreo</i>	398
<i>Control Cultural y Físico</i>	398
<i>Control Biológico</i>	398
<i>Feromonas y</i>	
<i>Cebos Alimenticios</i>	399
<i>Control Químico</i>	399
Perspectivas	399
Literatura Citada	399

24. PLAGAS DEL SUELO EN SISTEMAS FORESTALES 403

Resumen (Abstract)	403
Introducción	404
Viveros	406
Plantaciones Forestales	406
Bosques en Aprovechamiento	409
Reservas Forestales	410
Retos y Perspectivas	415
Agradecimientos	415
Literatura Citada	415