

# CONTENIDO

<b>PREFACIO .....</b>	<b>VII</b>
<b>SECCIÓN I. ALCANCE DEL CONTROL BIOLÓGICO .....</b>	<b>1</b>
CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN .....	1
CAPÍTULO 2: TIPOS DE CONTROL BIOLÓGICO, OBJETIVOS Y AGENTES DE CONTROL.....	3
¿QUÉ ES EL CONTROL BIOLÓGICO? .....	3
CONTROL PERMANENTE EN ÁREAS GRANDES.....	3
SUPRESIÓN TEMPORAL DE LA PLAGA EN ÁREAS DE PRODUCCIÓN.....	6
TIPOS DE OBJETIVOS Y TIPOS DE AGENTES DE CONTROL .....	9
<b>SECCIÓN II. TIPOS DE ENEMIGOS NATURALES.....</b>	<b>11</b>
CAPÍTULO 3: DIVERSIDAD Y ECOLOGÍA DE LOS PARASITOIDES .....	11
PARTE I: DIVERSIDAD DE LOS PARASITOIDES.....	11
¿QUÉ ES UN PARASITOIDE?.....	11
TÉRMINO Y PROCESOS.....	11
ALGUNAS REFERENCIAS SOBRE FAMILIAS DE PARASITOIDES .....	13
GRUPOS DE PARASITOIDES.....	14
PARTE II: ECOLOGÍA DEL PARASITOIDE.....	20
HALLAZGO DE HOSPEDEROS.....	20
RECONCIMIENTO Y EVALUACIÓN DEL HOSPEDERO .....	26
DERROTA DE LAS DEFENSAS DEL HOSPEDERO .....	31
REGULACIÓN DE LA FISIOLÓGÍA DEL HOSPEDERO.....	35
TIEMPO DE BÚSQUEDA EN ÁREAS CON HOSPEDEROS.....	36
CAPÍTULO 4: DIVERSIDAD Y ECOLOGÍA DE LOS DEPREDADORES .....	43
PARTE I: DIVERSIDAD .....	43
DEPREDADORES NO INSECTOS .....	43
GRUPOS PRINCIPALES DE INSECTOS DEPREDADORES .....	46
PARTE II: BIOLOGÍA Y ECOLOGÍA.....	52
DESCRIPCIÓN DE LA BIOLOGÍA DEL DEPREDADOR .....	52
COMPORTAMIENTO DE BÚSQUEDA DEL DEPREDADOR.....	53
DEPREDADORES Y CONTROL DE PLAGAS.....	57
EFECTOS DE ALIMENTOS ALTERNATIVOS EN EL IMPACTO DEL DEPREDADOR .....	63
INTERFERENCIA DE DEPREDADORES GENERALISTAS CON AGENTES DEL CONTROL BIOLÓGICO CLÁSICO .....	65
ESTRATEGIAS DE DEFENSA DEL DEPREDADOR Y DE LA PRESA .....	68
CAPÍTULO 5: DIVERSIDAD Y ECOLOGÍA DE LOS AGENTES DE CONTROL BIOLÓGICO DE MALEZAS... 71	
EL PROPÓSITO DEL CONTROL BIOLÓGICO DE MALEZAS.....	71
TÉRMINOS Y PROCESOS .....	71
HERBIVORÍA Y BÚSQUEDA DE HOSPEDEROS.....	72
GREMIOS DE HERBÍVOROS .....	74
GRUPOS DE HERBÍVOROS Y PATÓGENOS DE PLANTAS.....	75

CAPÍTULO 6: DIVERSIDAD Y ECOLOGÍA DE PATÓGENOS DE ARTRÓPODOS .....	91
PARTE I: DIVERSIDAD DE PATÓGENOS DE ARTRÓPODOS .....	91
PATÓGENOS BACTERIANOS DE ARTRÓPODOS .....	92
PATÓGENOS VIRALES DE ARTRÓPODOS .....	94
PATÓGENOS FUNGOSOS DE ARTRÓPODOS .....	96
NEMÁTODOS QUE ATACAN ARTRÓPODOS .....	98
PARTE II. ECOLOGÍA DE PATÓGENOS DE ARTRÓPODOS .....	100
CICLO DE VIDA GENERALIZADO DE PATÓGENOS DE ARTRÓPODOS .....	100
EPIDEMIOLOGÍA: ¿QUÉ CONDUCE A LOS BROTES DE ENFERMEDADES? .....	104
<b>SECCIÓN III. INVASIONES – POR QUÉ SE NECESITA EL CONTROL BIOLÓGICO.....</b>	<b>109</b>
CAPÍTULO 7: LA CRISIS DE LA INVASIÓN .....	109
URGENCIA DE LA CRISIS DE LA INVASIÓN.....	109
HISTORIAS DE CASOS DE CUATRO INVASORES DE ALTO IMPACTO .....	111
LA EXTENSIÓN DEL IMPACTO DAÑINO DE LOS INVASORES .....	118
¿CÓMO LAS ESPECIES INVASORAS LLEGAN A NUEVOS LUGARES? .....	121
¿POR QUÉ ALGUNAS INVASIONES SON EXITOSAS Y OTRAS FALLAN? .....	124
ECOLOGÍA E IMPACTO DEL INVASOR .....	125
CAPÍTULO 8: FORMAS DE SUPRIMIR ESPECIES INVASORAS .....	129
PREVENCIÓN: AFRONTAR NUEVAS INVASIONES CON POLÍTICAS FIRMES .....	129
ERRADICACIÓN BASADA EN LA DETECCIÓN TEMPRANA .....	135
INVASORES NO DAÑINOS .....	136
CONTROL DE PLAGAS INVASORAS EN ÁREAS NATURALES .....	136
FACTORES QUE AFECTAN EL CONTROL EN ÁREAS NATURALES .....	140
CONTROL DE ESPECIES INVASORAS EN CULTIVOS .....	141
<b>SECCIÓN IV. INTRODUCCIÓN DE ENEMIGOS NATURALES: TEORÍA Y PRÁCTICA .....</b>	<b>143</b>
CAPÍTULO 9: REDES DE INTERACCIÓN COMO SISTEMA CONCEPTUAL DEL CONTROL BIOLÓGICA ...	143
TERMINOLOGÍA .....	143
FUERZAS QUE REGULAN LA DENSIDAD DE POBLACIÓN DE LAS PLANTAS.....	147
FUERZAS QUE REGULAN LA DENSIDAD DE POBLACIÓN DE LOS INSECTOS .....	148
PREDICCIONES DE PLAGAS BASADAS EN REDES ALIMENTICIAS .....	149
CAPÍTULO 10: EL PAPEL DE LA ECOLOGÍA DE POBLACIONES Y DE LOS MODELOS	
DE POBLACIÓN EN EL CONTROL BIOLÓGICO.....	153
CONCEPTOS BÁSICOS.....	153
MODELOS DE POBLACIÓN .....	164
CAPÍTULO 11: CONTROL BIOLÓGICO CLÁSICO .....	179
INTRODUCCIÓN .....	179
CONTROL BIOLÓGICO CLÁSICO .....	179
CONTROL BIOLÓGICO DE NUEVA ASOCIACIÓN.....	208
RESUMEN .....	212
CAPÍTULO 12: CONTROL BIOLÓGICO DE MALEZAS .....	213
DIFERENCIAS Y SIMILITUDES ENTRE LOS PROGRAMAS DE MALEZAS Y DE ARTROPÓDOS.....	213
¿POR QUÉ LAS PLANTAS SE VUELVEN INVASORAS? .....	215
SELECCIÓN DE OBJETIVOS ADECUADOS PARA EL CONTROL BIOLÓGICO DE MALEZAS.....	217
CONFLICTOS DE INTERÉS EN EL CONTROL BIOLÓGICO DE MALEZAS .....	217

INVENTARIOS FAUNÍSTICOS: HALLAZGO DE AGENTES POTENCIALES PARA EL CONTROL BIOLÓGICO	
DE MALEZAS .....	218
SEGURIDAD: "¿SE COMERÁN ESOS INSECTOS MIS ROSAS?" .....	220
DETERMINACIÓN DE LA EFICIENCIA ANTES DE LA LIBERACIÓN .....	223
¿CUÁNTOS AGENTES SON NECESARIOS PARA EL CONTROL DE MALEZAS?.....	224
LIBERACIÓN, ESTABLECIMIENTO, DISPERSIÓN .....	225
EVALUACIÓN DE IMPACTOS.....	227
IMPACTOS NO PLANEADOS .....	228
¿CUÁNDO ES UN PROYECTO EXITOSO? .....	228
CONCLUSIONES.....	229
<b>SECCIÓN V. HERRAMIENTAS PARA EL CONTROL BIOLÓGICO CLÁSICO.....</b>	<b>231</b>
<b>CAPÍTULO 13: EXPLORACIÓN EN EL EXTRANJERO.....</b>	<b>231</b>
PLANEACIÓN Y CONDUCCIÓN DE LA EXPLORACIÓN EN EL EXTRANJERO .....	231
ENVÍO DE LOS ENEMIGOS NATURALES .....	237
OPERACIÓN DE UN LABORATORIO DE CUARENTENA .....	239
MANEJO DE COLONIAS DE INSECTOS EN CUARENTENA .....	241
DESARROLLO DE SOLICITUDES PARA LA LIBERACIÓN EN EL MEDIO AMBIENTE.....	243
<b>CAPÍTULO 14: SIMILITUD CLIMÁTICA.....</b>	<b>245</b>
SIMILITUD CLIMÁTICA .....	246
MODELOS INDUCTIVOS: PREDICCIÓN DEL ÉXITO EN LA DISPERSIÓN Y LA INCURSIÓN.....	249
MODELOS DEDUCTIVOS: PREDICCIÓN DEL ÉXITO EN LA DISPERSIÓN Y LA INCURSIÓN .....	250
CONCLUSIONES.....	254
<b>CAPÍTULO 15: HERRAMIENTAS MOLECULARES.....</b>	<b>255</b>
TIPOS DE DATOS MOLECULARES .....	256
PROBLEMAS IMPORTANTES DEL CONTROL BIOLÓGICO QUE LAS TÉCNICAS MOLECULARES PUEDEN ATENDER..	271
CONCLUSIONES.....	276
<b>SECCIÓN VI. SEGURIDAD .....</b>	<b>279</b>
<b>CAPÍTULO 16: IMPACTOS NO PLANEADOS DE LOS AGENTES DE CONTROL BIOLÓGICO .....</b>	<b>279</b>
EL CONTROL BIOLÓGICO COMO UNA TECNOLOGÍA EN EVOLUCIÓN.....	279
DE LOS AFICIANADOS AL PERÍODO CIENTÍFICO INICIAL (1800-1920).....	280
UNA CIENCIA EN DESARROLLO COMETE ALGUNOS ERRORES (1920-1970).....	287
PERSPECTIVAS MÁS AMPLIAS (1970-1990) .....	294
PRÁCTICAS E INTERESES ACTUALES.....	299
CONTROL BIOLÓGICO RENOVADO.....	304
<b>CAPÍTULO 17: PREDICCIÓN DE LOS RANGOS HOSPEDEROS DE LOS ENEMIGOS NATURALES .....</b>	<b>305</b>
REGISTROS EN LA LITERATURA .....	305
INSPECCIONES EN EL ÁREA DE ORIGEN DE DISTRIBUCIÓN.....	309
PRUEBAS DE LABORATORIO PARA ESTIMAR RANGOS DE HOSPEDEROS.....	309
INTERPRETACIÓN DE LAS PRUEBAS .....	318
EJEMPLOS DE LA ESTIMACIÓN DEL RANGO DE HOSPEDEROS .....	321
EVALUACIÓN DE RIESGOS .....	329
<b>CAPÍTULO 18: EVITANDO LOS IMPACTOS INDIRECTOS EN OTROS ORGANISMOS.....</b>	<b>331</b>
TIPOS DE EFECTOS INDIRECTOS POTENCIALES .....	331
¿PUEDE EL RIESGO DE LOS IMPACTOS INDIRECTOS SER REDUCIDO AL PREDECIR LA EFICIENCIA	
DEL ENEMIGO NATURAL? .....	334

**SECCIÓN VII. MIDIENDO EL IMPACTO DE LOS ENEMIGOS NATURALES****SOBRE LAS PLAGAS..... 339****CAPÍTULO 19: ESTABLECIMIENTO DE LOS ENEMIGOS NATURALES EN EL CAMPO..... 339**

LIMITACIONES DEL AGENTE DE CONTROL O DE LA COMUNIDAD RECEPTORA ..... 339

MANEJO DE SITIOS DE LIBERACIÓN ..... 343

CALIDAD DE LA LIBERACIÓN..... 343

JAULAS Y OTROS MÉTODOS DE LIBERACIÓN ..... 346

PERSISTENCIA Y CONFIRMACIÓN..... 348

**CAPÍTULO 20: EVALUACIÓN DE LOS ENEMIGOS NATURALES..... 351**

INSPECCIONES DE ENEMIGOS NATURALES EN CULTIVOS ..... 351

INSPECCIONES ANTES DE LA LIBERACIÓN EN EL RANGO NATIVO PARA EL CONTROL BIOLÓGICO CLÁSICO ..... 354

INSPECCIONES DESPUÉS DE LA LIBERACIÓN PARA DETECTAR EL ESTABLECIMIENTO Y LA DESPERSIÓN

DE NUEVOS AGENTES..... 355

MONITOREO DESPUÉS DE LA LIBERACIÓN PARA DETECTAR IMPACTOS INDESEABLES..... 356

MEDICIÓN DE IMPACTOS SOBRE LA PLAGA ..... 358

EVALUANDO PARASITOIDES Y DEPREDADORES PARA EL CONTROL BIOLÓGICO DE ARTRÓPODOS ..... 358

EVALUANDO LOS EFECTOS DE LOS AGENTES DE CONTROL BIOLÓGICO DE MALEZAS..... 377

SEPARANDO LOS EFECTOS DE UN COMPLEJO DE ENEMIGOS NATURALES..... 384

EVALUACIÓN ECONÓMICA DEL CONTROL BIOLÓGICO ..... 388

**SECCIÓN VIII. CONSERVACIÓN DE LOS AGENTES DE CONTROL BIOLÓGICO EN LOS****CULTIVOS..... 391****CAPÍTULO 21: PROTEGER A LOS ENEMIGOS NATURALES DE LOS PLAGUICIDAS..... 391**

PROBLEMAS CON LOS PLAGUICIDAS ..... 391

SUPERPLAGAS Y AUSENCIA DE ENEMIGOS NATURALES ..... 393

VIDA SILVESTRE MUERTA Y RESIDUOS DE PLAGUICIDAS EN ALIMENTOS ..... 396

CASOS EN LOS QUE LOS PLAGUICIDAS SON LA MEJOR HERRAMIENTA ..... 398

¿CÓMO AFECTAN LOS PLAGUICIDAS A LOS ENEMIGOS NATURALES? ..... 399

BÚSQUEDA DE SOLUCIONES: SELECTIVIDAD FISIOLÓGICA..... 401

ENEMIGOS NATURALES RESISTENTES A PLAGUICIDAS ..... 403

SELECTIVIDAD ECOLÓGICA: USO DE PLAGUICIDAS NO SELECTIVOS CON ASTUCIA..... 404

CULTIVOS TRANSGÉNICOS BT: LO MÁXIMO EN PLAGUICIDAS ECOLÓGICAMENTE SELECTIVOS..... 406

**CAPÍTULO 22: REFORZAR CULTIVOS COMO AMBIENTES PARA LOS ENEMIGOS NATURALES..... 409**

PROBLEMA #1: VARIETADES DESFAVORABLES DEL CULTIVO ..... 409

SOLUCIÓN #1: CREAR CULTIVOS AMIGABLES PARA LOS ENEMIGOS NATURALES ..... 413

PROBLEMA #2: CAMPOS DE CULTIVO QUE AFECTAN FÍSICAMENTE A LOS ENEMIGOS NATURALES ..... 414

SOLUCIÓN #2: CULTIVOS DE COBERTURA, CUBRIMIENTO CON PAJA, CERO LABRANZA,

COSECHA EN FRANJAS..... 414

PROBLEMA #3: FUENTES NUTRICIONALES INADECUADAS ..... 417

SOLUCIÓN #3: AGREGAR NUTRICIÓN AL AMBIENTE DEL CULTIVO ..... 417

PROBLEMA #4: OPORTUNIDADES INADECUADAS PARA LA REPRODUCCIÓN ..... 420

SOLUCIÓN #4: CREAR OPORTUNIDADES PARA CONTACTAR HOSPEDEROS O PRESAS ALTERNANTES..... 420

PROBLEMA #5: FUENTES INADECUADAS DE ENEMIGOS NATURALES COLONIZADORES..... 421

SOLUCIÓN #5: CONEXIONES ENTRE CAMPOS DE CULTIVO, DIVERSIDAD DE LA VEGETACIÓN Y REFUGIOS ... 422

OTRAS PRÁCTICAS QUE PUEDEN AFECTAR A LOS ENEMIGOS NATURALES..... 425

CONCLUSIÓN ..... 429

<b>SECCIÓN IX. BIOPLAGUICIDAS .....</b>	<b>431</b>
CAPÍTULO 23: PLAGUICIDAS MICROBIALES: PROBLEMAS Y CONCEPTOS .....	431
HISTORIA DE LOS INSECTICIDAS MICROBIALES.....	431
¿QUÉ HACE DE UN PATÓGENO UN POSIBLE BIOPLAGUICIDA? .....	433
RESUMEN DE LAS OPCIONES PARA CULTIVAR PATÓGENOS .....	434
CALIDAD DEL AGENTE – ENCONTRARLO, CUIDARLO, MEJORARLO .....	436
MEDICIÓN DE LA EFICACIA DE LOS PLAGUICIDAS MICROBIALES.....	438
GRADO DE PENETRACIÓN EN EL MERCADO Y POSIBILIDADES FUTURAS .....	439
CAPÍTULO 24: USO DE PATÓGENOS DE ARTRÓPODOS COMO PLAGUICIDAS.....	443
BACTERIAS COMO INSECTICIDAS .....	443
HONGOS COMO BIOPLAGUICIDAS .....	447
VIRUS COMO INSECTICIDAS .....	452
NEMÁTODOS PARA CONTROL DE INSECTOS .....	458
SEGURIDAD DE LOS BIOPLAGUICIDAS.....	462
<b>SECCIÓN X. CONTROL BIOLÓGICO AUMENTATIVO .....</b>	<b>467</b>
CAPÍTULO 25: CONTROL BIOLÓGICO EN INVERNADEROS .....	467
INICIOS HISTÓRICOS .....	467
¿CUÁNDO SON FAVORABLES LOS INVERNADEROS PARA EL CONTROL BIOLÓGICO? .....	469
ENEMIGOS NATURALES DISPONIBLES EN LA INDUSTRIA DE LOS INSECTARIOS.....	472
EL COMPROMISO DE CAMBIO DE LOS PRODUCTORES .....	480
REQUERIMIENTOS PARA OBTENER ÉXITO: EFICIENCIA Y BAJO COSTO .....	481
MÉTODOS PARA LA CRÍA MASIVA DE PARASITOIDES Y DEPRADADORES .....	484
USO PRÁCTICO DE LOS ENEMIGOS NATURALES .....	486
PROGRAMAS CON DIFERENTES ESTRATEGIAS DE CONTROL BIOLÓGICO .....	489
SEGURIDAD DE LOS ENEMIGOS NATURALES LIBERADOS EN INVERNADEROS .....	493
CAPÍTULO 26: LIBERACIÓN AUMENTATIVA DE ENEMIGOS NATURALES	
EN CULTIVOS EN EXTERIORES .....	495
AVISPIITAS <i>TRICHOGRAMMA</i> PARA CONTROL DE POLILLAS.....	496
USO DE ÁCAROS DEPRADADORES PHYTOSEIIDAE .....	505
CONTROL DE MOSCAS DEL ESTIÉRCOL.....	508
OTROS EJEMPLOS DE AGENTES ESPECIALIZADOS.....	510
DEPRADADORES GENERALISTAS VENDIDOS PARA PROBLEMAS NO ESPICIFICOS .....	514
<b>SECCIÓN XI: OTROS GRUPOS DE PLAGAS.....</b>	<b>517</b>
CAPÍTULO 27: VERTEBRADOS PLAGA.....	517
DEPRADADORES COMO AGENTES DE CONTROL DE VERTEBRADOS .....	517
PÁRASITOS COMO AGENTES DE CONTROL DE VERTEBRADOS.....	518
PATÓGENOS COMO AGENTES DE CONTROL DE VERTEBRADOS.....	520
NUEVAS RUTAS PARA EL CONTROL BIOLÓGICO DE VERTEBRADOS .....	525
CONCLUSIONES.....	530
CAPÍTULO 28: EXPANSIÓN DEL HORIZONTE DEL CONTROL BIOLÓGICO:	
NUEVOS PROPÓSITOS Y NUEVOS OBJETIVOS.....	531
CONTROL DE MALEZAS Y ARTRÓPODOS PLAGA EN ÁREAS NATURALES .....	532
CONTROL DE PLAGAS INVASORAS “NO TRADICIONALES” .....	534
CONCLUSIONES.....	539

CAPÍTULO 29: DIRECCIONES FUTURAS .....	541
CONTROL BIOLÓGICO CLÁSICO .....	541
CONTROL BIOLÓGICO POR CONSERVACIÓN .....	542
CONTROL BIOLÓGICO AUMENTATIVO .....	543
BIOPLAGUICIDAS.....	544
CONCLUSION .....	544
CAPÍTULO 30: ASPECTOS SOBRE EN EL CONTROL BIOLÓGICO DE PLAGAS	
EN AMÉRICA LATINA.....	547
INSECTOS.....	548
MALEZAS.....	554
PERSPECTIVAS.....	556
<b>REFERENCIAS .....</b>	<b>559</b>
<b>ÍNDICE.....</b>	<b>727</b>
NOMBRES CIENTÍFICOS .....	737