



***REVISIÓN DOCUMENTAL SOBRE Beauveria
bassiana Y Bacillus thuringensis, EN EL
CONTROL BIOLÓGICO DE LEPIDÓPTEROS
EN FORRAJES GANADEROS***

**JESICA FULA SANDOVAL
NORIDA DAYANI VASQUEZ MUR**

**UNIVERSIDAD COLEGIO MAYOR DE CUNDINAMARCA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
PROGRAMA DE BACTERIOLOGÍA Y LABORATORIO CLÍNICO
TRABAJO DE GRADO
BOGOTÁ D. C. OCTUBRE 2018**

***REVISIÓN DOCUMENTAL SOBRE Beauveria
bassiana Y Bacillus thuringensis, EN EL
CONTROL BIOLÓGICO DE LEPIDÓPTEROS
EN FORRAJES GANADEROS***

**Asesora UCMC
LIGIA CONSUELO SANCHEZ LEAL M.Sc.**

**UNIVERSIDAD COLEGIO MAYOR DE CUNDINAMARCA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
PROGRAMA DE BACTERIOLOGÍA Y LABORATORIO CLÍNICO
TRABAJO DE GRADO
BOGOTÁ D. C. OCTUBRE 2018**



TABLA DE CONTENIDO

- ✓ Introducción
- ✓ Objetivos
- ✓ Antecedentes
- ✓ Marco Teórico
- ✓ Diseño Metodológico
- ✓ Resultados
- ✓ Discusión
- ✓ Conclusiones
- ✓ Perspectivas
- ✓ Agradecimientos
- ✓ Bibliografía



INTRODUCCIÓN



En Colombia, según el (DANE), el área destinada a uso agropecuario equivale a 43,0 millones de hectáreas, de las cuales 34.4 millones corresponden a forrajes, utilizados para la ganadería.



	Costa Atlántica
	Llanos Orientales
	Antioquia
	Cundinamarca
	Tolima
	Boyacá
	Vócauca
	Huila
	Caldas





- ✓ **Monocultivo**
- ✓ **Poca o nula rotación**

http://www.ondasdecampo.com.ar/img/articulos/monocultivo_la_erosion_2.jpg



- ✓ **Falta de educación**

<https://blogs.20minutos.es/blogsolidario-cooperantes/la-vida-diferente/>



- ✓ **Plagas**

<https://www.mayas.com/principales-plagas-enfermedades-del-maiz/>

- **Resistencia**

- **Colinesterasa** ↑



<https://1.wp.com/thewildmagazine.com/wp-content/uploads/2013/05/Se1367508377179j>



<http://blogdechistes.com/las-vacas-en-el-pasto>



<https://pixabay.com/es/escena-pasado-hierba-ganadocaro-342945/>



- ✓ **Plaguicidas**

<https://www.cesavechne/malezatierbox-image165>

OBJETIVOS



GENERAL

Realizar una revisión documental sobre *Beauveria bassiana* y *Bacillus thuringensis*, en el control biológico de lepidópteros en forrajes ganaderos.

ESPECÍFICOS

Realizar una revisión de fuentes bibliográficas relacionada con los forrajes ganaderos utilizados en Colombia

Recopilar información acerca del uso de biocontroladores como *Beauveria bassiana* y *Bacillus thuringensis* frente a lepidópteros.

Identificar las características de los lepidópteros plaga en forrajes ganaderos.

Establecer la importancia del uso de los microorganismos biocontroladores en forrajes ganaderos de Colombia.



ANTECEDENTES



**Francisco C. y
Yepes R.**

Mal manejo
fitosanitario,
presencia de
artrópodos y
lepidópteros

**Campos J. y
Méndez R.**

BT en el control
de *M.incognita*
y *R.similis*.

**Rodrigo A y
Vergara R.**

Niveles
anormales de la
colinesterasa por
mal uso de
químicos.

1990

1992

1996

2001

2003

Cruz I.

Acción efectiva
de beauveria
bassiana sobre
coleópteros en
diferentes países.

**Morillo F. y Notz
A.**

Resistencia a
sustancias
químicas por
parte de
diferentes
plagas.



Suarez H.

Modo de acción de *B. basianna* en diferentes plagas de la región caribe colombiana.

Delgado P. y Ordoñez B.

Hongos entomopatógenos de mayor utilización para el control biológico de plagas.

González M. et al

Evaluaron una alternativa diferente al control químico con productos a base de microorganismos.

2009

2011

2012

2015

2017

Rios O. et al.

Evidencian daños a la planta ocasionados por plagas, permitiendo la entrada de hongos fitopatógenos

Nava E. Y García C.

Uso de plaguicidas y sus impactos negativos en el medio ambiente y la salud humana.

Gutiérrez E.

Control de *B. thuringensis* y *B. bassiana* sobre lepidópteros, consorcio microbiano.



MARCO REFERENCIAL

PASTOS Y FORRAJES GANADEROS



[!\[\]\(2e897e890e69d81eae4503a8342c36b0_img.jpg\)](http://www.google.com/earth/?q=ganaderia+alimentacion+de+pasto&ll=41m1th<tbody><tr><td><div data-bbox=)

<https://www.muyinteresaza/artinas-101475137723>

GRAMÍNEAS

- ✓ >10.000 especies.
- ✓ Anuales o perennes.
- ✓ Tamaño de 2-3 cm con altura de hasta 3.0m.

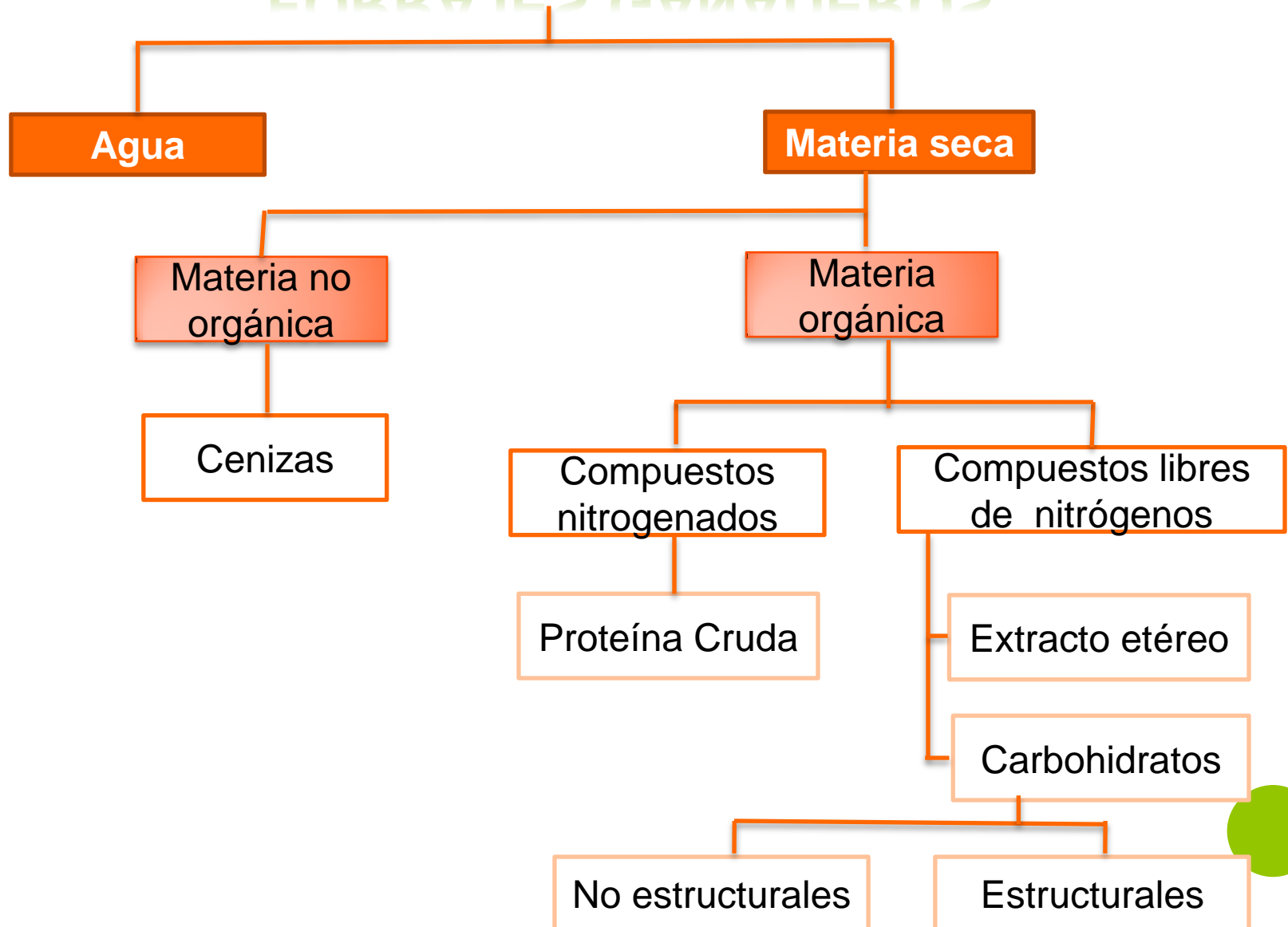


<https://es.wikipedia.org/wiki/Fabaceae>

LEGUMINOSAS



COMPOSICIÓN NUTRICIONAL DE FORRAJES GANADEROS



PLAGAS



ESTABLECIMIENTO

ESTABLECIDO

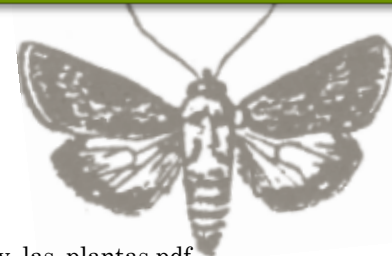
MADURACIÓN

<http://safemorcini.fap.gub.mx/anec/mg/fichas/tecnicas/maiz/fenologia.jpg>

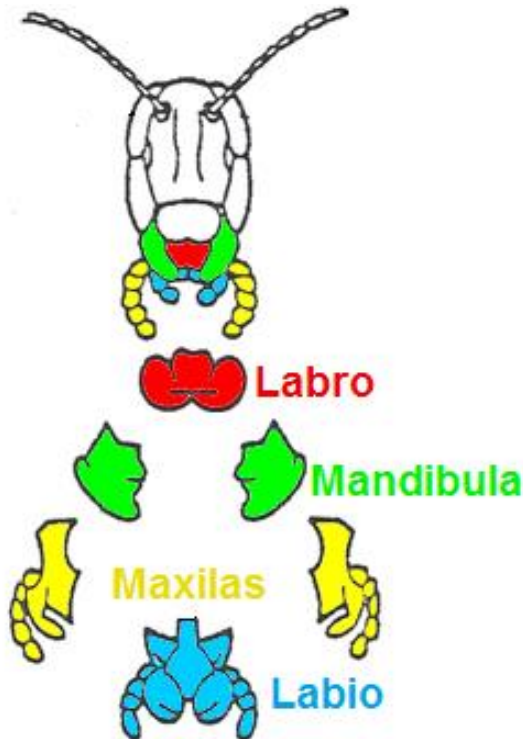
Gusanos comedores de follaje

Chinches, candelillas y hormigas

Adultos de gusanos comedores de follajes



LEPIDÓPTEROS



<http://ssslideshare.net/arg/presentacion-sistemica-animal-invertiii-1418368>

- ✓ 120.000 especies
- ✓ Rhopalocera Mariposas diurnas
- ✓ Heterocera Mariposas nocturnas
 - ↳ Familia Noctuidae

Nombre científico	Nombre común
<i>Agrotis ipsilon</i>	Gusano cortador
<i>Azeta melanea</i>	Gusano matarraton
<i>Mocis latipes</i>	Gusano medidor
<i>Stegasta bosquella</i>	Gusano perforador
<i>Spodoptera frugiperda</i>	Gusano cogollero

APARATO BUCAL CORTADOR

Mocis latipes

TAXONOMÍA

Reino: Animal

Filum: Arthropoda

Sub-filum: Mandibulata

Clase: Insecta

Sub-clase: Pterygota

Orden: Lepidoptera

Sub-orden: Ditrysia

Familia: Noctuidea

Sub-familia: Catacolinae

Género: *Mocis*

Especie: *latipes*



<https://www.fastonline.org/ADULT13.GIF>

ADULTO
6-19 días



<https://www.fastonline.org/LPGIF11.GIF>

HUEVO
4-5 días



<https://www.fastonline.org/GIF11.GIF>

LARVA
14-21 días 7-8 estadios



<https://www.fastonline.org/PUPAF12.GIF>

PUPA
5-10 días
CICLO BIOLÓGICO



<http://bibliotecainifapgbmx808/mlu/bitstream/handle/123456789/11/244.pdf?sequence=1>

DAÑOS CARACTERÍSTICOS



Spodoptera frugiperda

TAXONOMÍA

Reino: Animal

Filum: Arthropoda

Sub-filum: Mandibulata

Clase: Insecta

Sub-clase: Pterygota

Orden: Lepidóptera

Sub-orden: Frenatae

Familia: Noctuidea

Tribu: Predenini

Género: *Spodoptera*

Especie: *frugiperda*



<https://www.copifea.org/gusano-cogollo/adulto>

ADULTO
6-21 días



<https://www.copifea.org/gusano-cogollo/huevo>

HUEVO
2-3 días



<https://www.copifea.org/gusano-cogollo/larva>

LARVA
14-22 días
6-7 estadios



<https://www.copifea.org/gusano-cogollo/hpupa>

PUPA
8-30 días
CICLO BIOLÓGICO



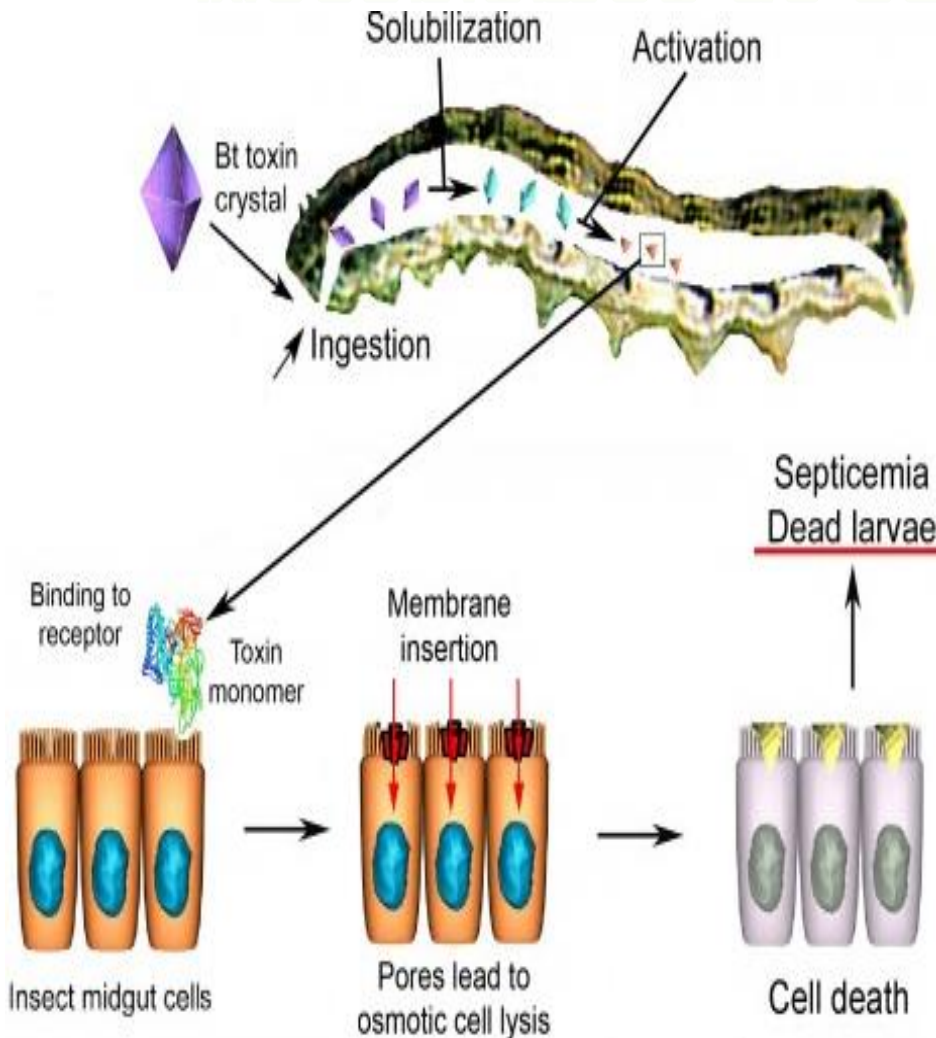
<http://www.casaf.org/actualcuandoesoportuno-se-pueden-controlar-las-gas-del-maiz/>

DAÑOS CARACTERÍSTICOS



Bacillus thuringiensis

Mecanismos de acción proteína Cry



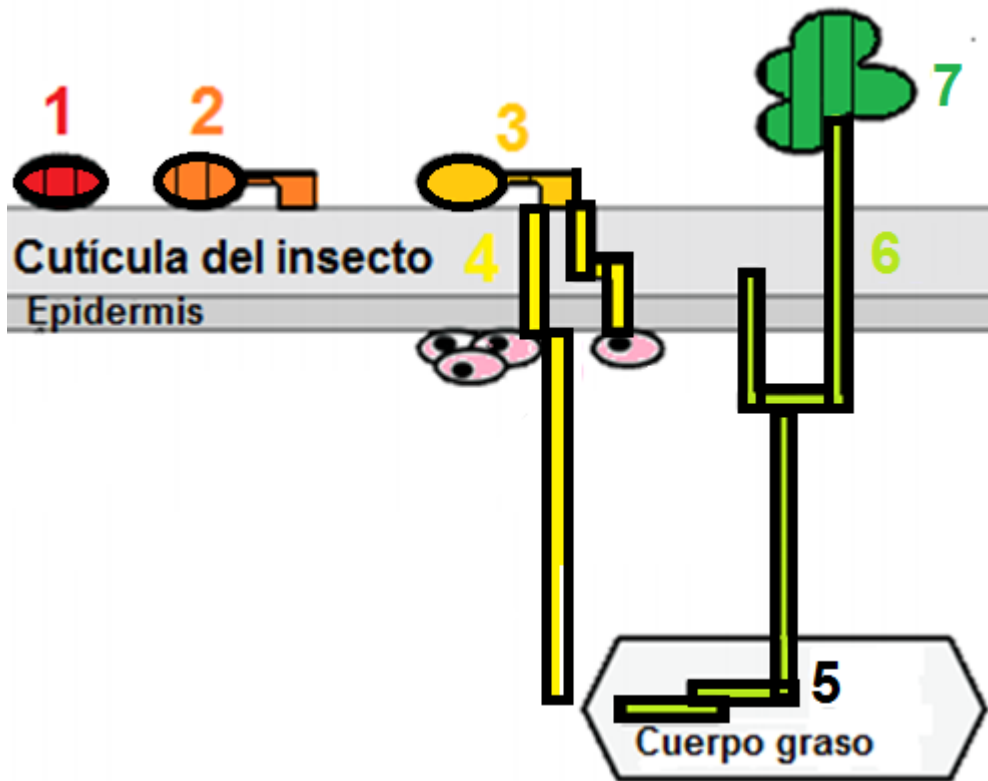
1. Solubilización y procesamiento de las protoxinas Cry

2. Unión al receptor

3. Inserción en la membrana y formación de poro.

Beauveria bassiana

Mecanismos de acción



1. Adhesión de espora a cutícula
2. Germinación y formación del apresorio
3. Penetración de cutícula
4. Crecimiento lateral y penetración en la epidermis
5. Propagación en el homecele

http://www.scielo.org.mx/scielophp?script=sci_arttext&pid=S0187-3182009000200007

6. Esporulación y germinación atravesando la cutícula del insecto
7. Diseminación de las esporas.

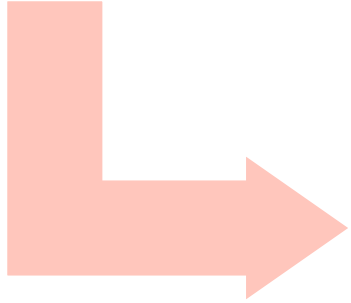


METODOLOGÍA

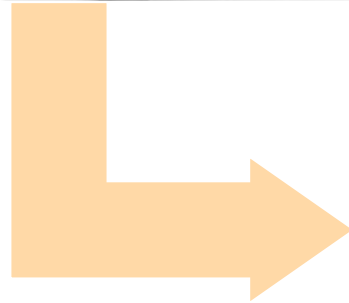
Investigación cualitativa, documental



- Revisión de la información existente



- Selección del material bibliográfico de acuerdo a la temática a tratar



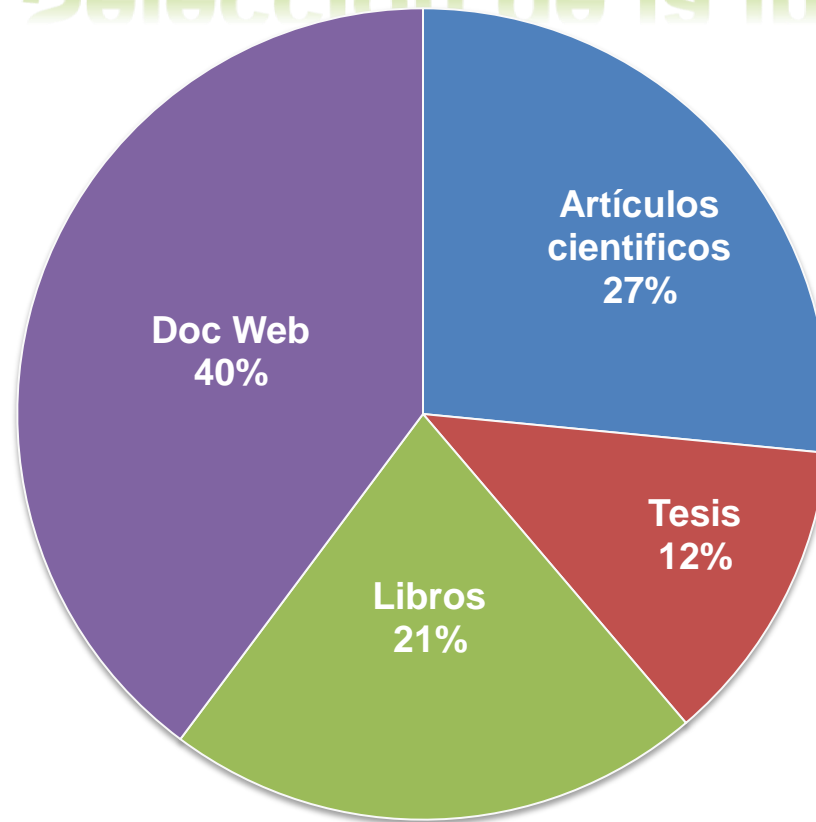
- Estructuración coherente del documento



RESULTADOS



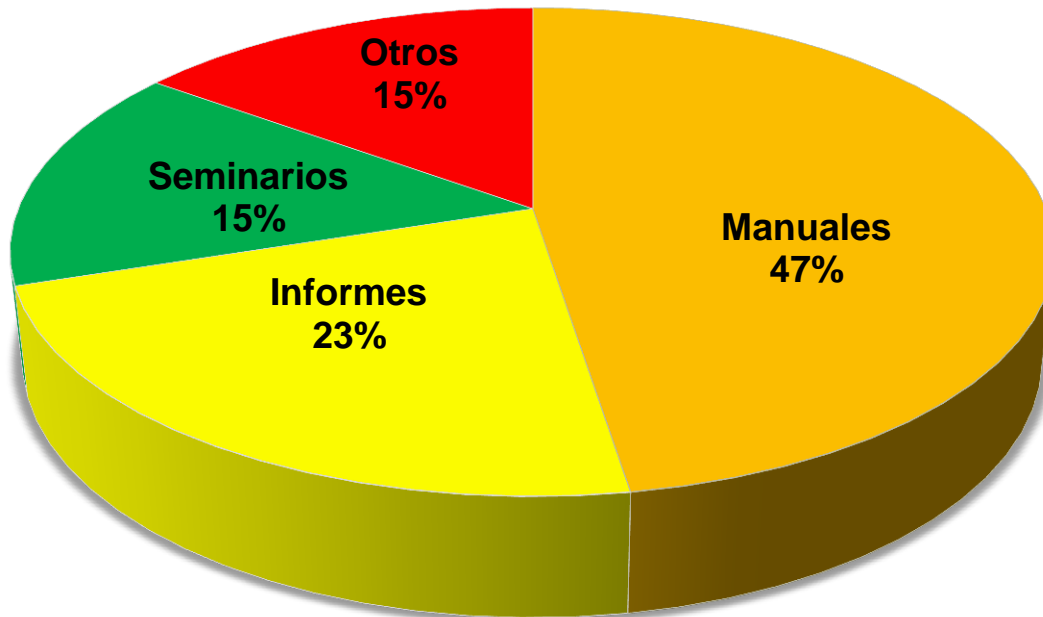
FASE 1: Selección de la información



Información	Unidades	Porcentaje
Artículos científicos	26	27%
Tesis	11	12%
Libros	21	21%
Doc. Web	40	40%
TOTAL	98	100%



Documentos Web

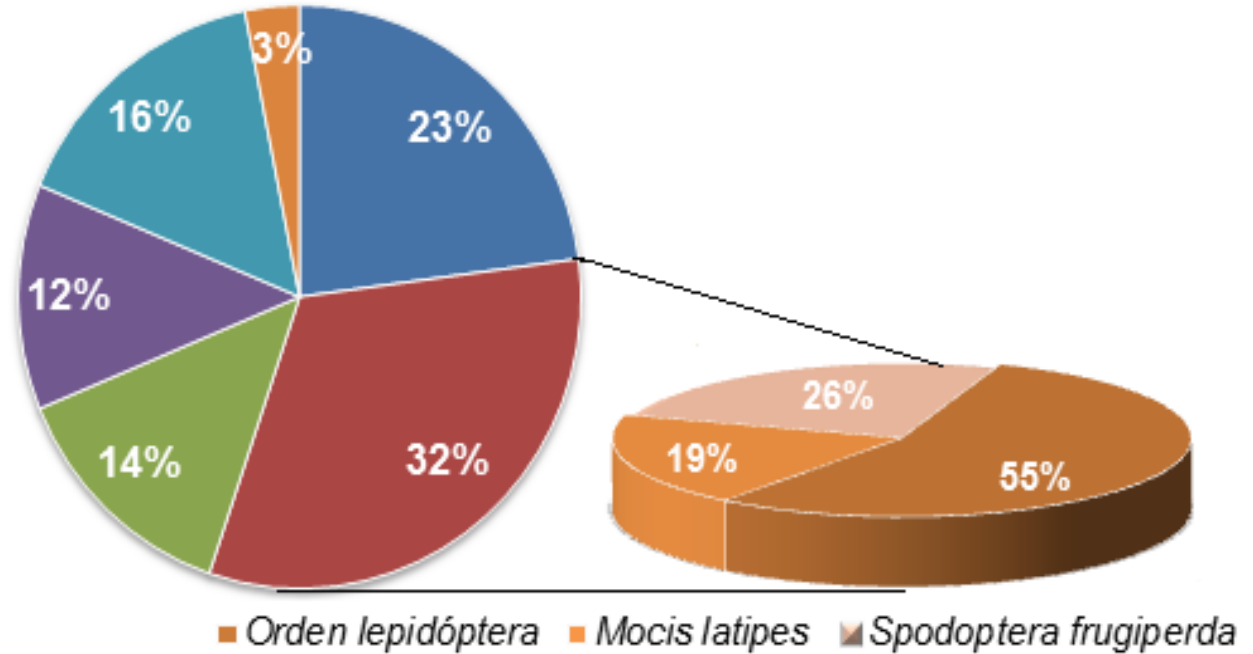


Información	Unidades	Porcentaje
Manuales	19	47%
Informes	9	23%
Seminarios	6	15%
Otros	6	15%
TOTAL	40	100%



FASE 2: Temas de interés

- Forrajes ganaderos
- Lepidópteros
- Control de plagas en forrajes ganaderos
- Control biológico con *Beauveria bassiana*
- Control biológico con *Bacillus thuringensis*
- Control biológico de *Beauveria bassiana* y *Bacillus thuringensis*

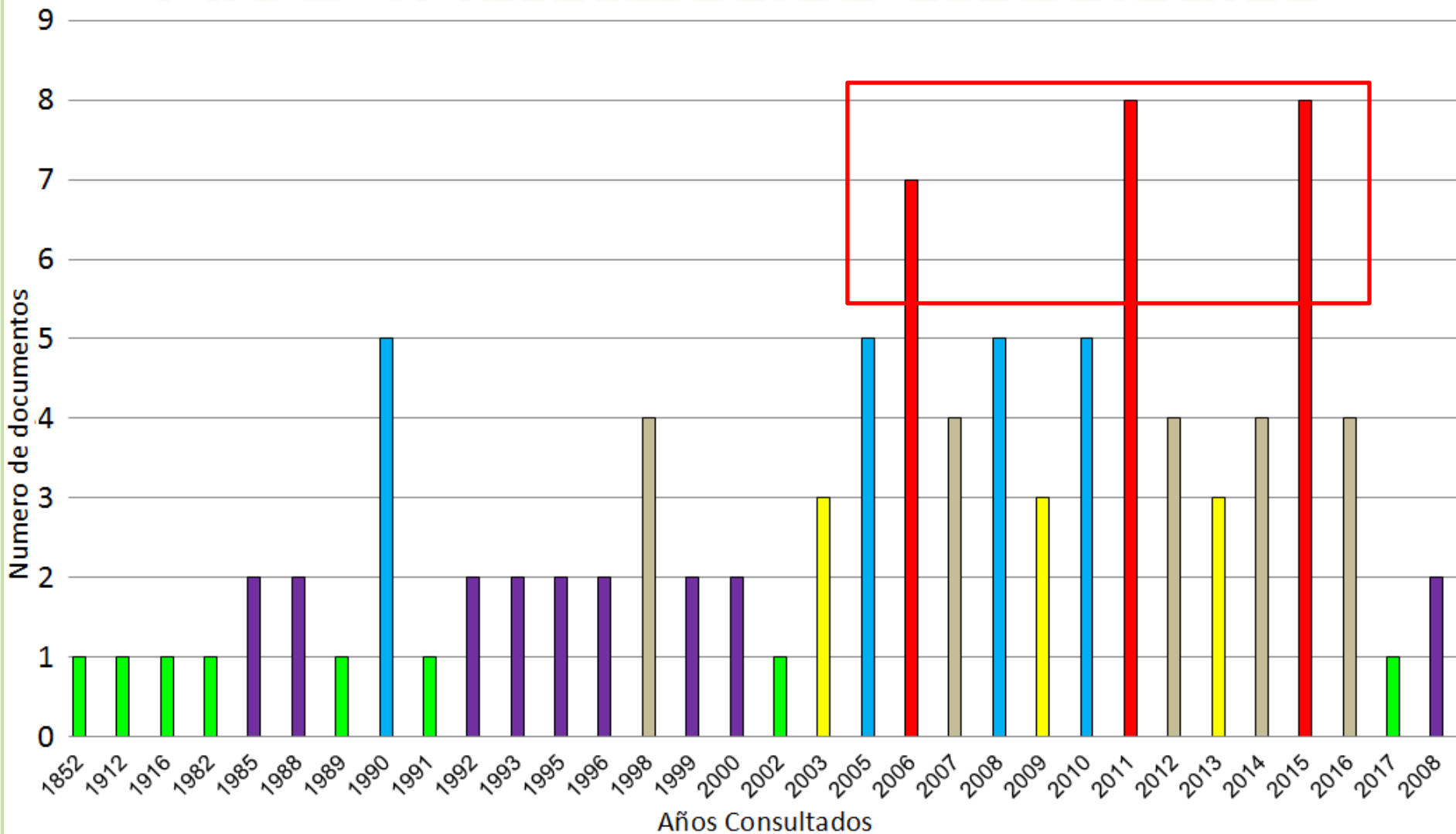


Información	U	%
Forrajes ganaderos	22	23%
Lepidópteros	31	32%
Control de plagas	13	14%
Control biológico con <i>B. bassiana</i>	12	12%
Control biológico con <i>B. thuringensis</i>	15	16%
Control biológico con <i>B. bassiana</i> y <i>B. thuringensis</i>	3	3%

Información	U	&
Lepidópteros	16	55%
<i>M. latipes</i>	5	19%
<i>S. frugiperda</i>	8	26%



FASE 3: Información cronológica



DISCUSIÓN



Actividad económica productiva.



9 veces > que aérea agrícola

> al doble de producción avícola

3 veces la producción de café

> 5 veces la producción de flores y arroz

Realiza un aporte importante al PIB

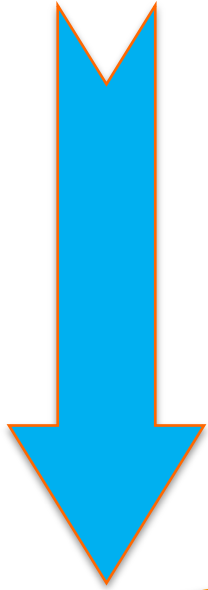
Promueve desarrollo social.

Producción continua de alimentos

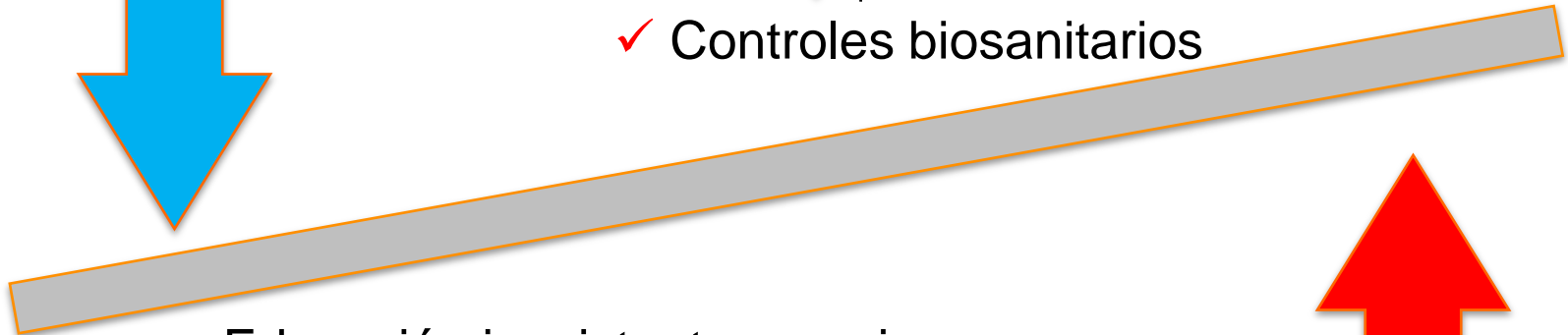
Ganadería



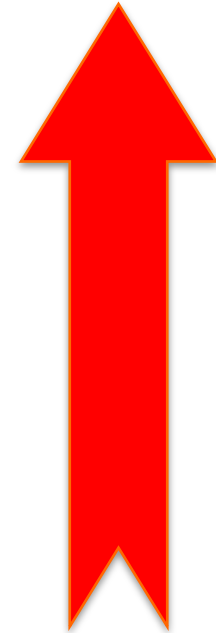
Forrajes deficientes = Ganadería infructuosa



- ✓ Capacitación del personal
- ✓ Selección de material vegetal
 - Beneficios en el suelo
 - > producción cárnica y lechera
 - ↑ \$
- ✓ Controles biosanitarios



- ✗ Educación inexistente o equivocada
 - Malas practicas
- ✗ Invasión de terrenos
 - > ataque de plagas
 - Agroquímicos – Colinesterasa
 - Microfauna
 - Inoculación de patógenos
 - Afectación del suelo



Según estudios y encuestas realizadas

Mocis latipes

Evidencia aumento de ataques por lepidópteros

Spodoptera frugiperda

Tradiciones culturales

Resistencia a agroquímicos

Ignorancia de ciclo de vida las plagas

Falta de implementación de programas MIP

Relación forrajes ganaderos y plagas de lepidópteros

UBICACIÓN FINCA	MIP	TIPO DE FORRAJE	GUSANO PLAGA	CONTROL PLAGA	CANTIDAD DE ATAQUES EN LOS ULTIMOS 2 AÑOS
Cachipay – Cund.	No	Angleton	<i>M. latipes</i> <i>S. frugiperda</i>	Químico	3
	No	Braquiaria		Químico	4
Tena - Cund.	Si	Estrella	<i>M. latipes</i>	Turilav (TB)	1
	No	Estrella		Químico	3
Paratebueno – Cund.	Si	Peluda		Bassianil	2
La Mesa - Cund.	No	Estrella		Urea	5
	Si	Estrella		Turilav (TB)	2
	No	Estrella		Químico	3
	Si	Elefante		Turilav (TB)	2
Facatativa – Cund.	No	Kikuyo		<i>S. frugiperda</i>	Químico
	Si	Pasto brasilero	Turilav (TB)		2
Alban – Cund.	No	Kikuyo	Químico		4
	Si	Triguillo	Muscardin		1
	No	Triguillo	Químico		4
Guatavita - Cund.	No	Kikuyo	Químico		4
	No	Braquiaria	Tabaco+FAB	3	

Evolución del control biológico



<https://www.depositphotos.com/2345741/stock-illustration/womanlove.html>

Feromonas

Confusión sexual



http://www.researchgate.net/publication/Anicidas_que_atacan_al_gusano_cogler

Parasitoides

Chelonus cautus

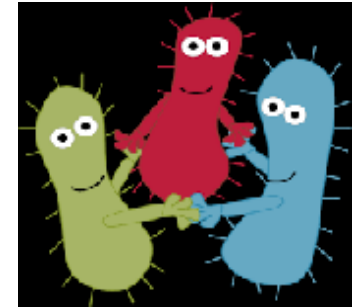


<http://www.ur.puimicias.com.ar/noticia/que-es-beauveria-bassiana-usos-2003.php>

Entomopatógenos

Bacillus thuringiensis

Beauveria Bassiana



http://mexagromix/resultados/TRIP_PDF/736p

**Consorcio
microbiano**
Agromix



Consortio microbiano



CONCLUSIONES

CONCLUSIONES



El control biológico mediado por *B. bassiana* y *B. thuringensis* está referenciado en diversa bibliografía, pero especialmente para el control de coleópteros y lepidópteros que no afectan los forrajes ganaderos, la falta de estudios de campo hizo que la búsqueda de información no fuera tan efectiva.

Se evidencio que *B. thuringensis* ha sido estudiado más ampliamente en comparación a *B. bassiana* frente al control de lepidópteros; en cuanto a la interacción de estos microorganismos se deben realizar más estudio en campo para evaluar la efectividad de este consorcio, teniendo en cuenta todos los factores bióticos y abióticos específicos para cada cultivo.

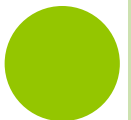


Se hace evidente la necesidad de implementar y establecer un manejo integrado del cultivo, en el cual se respete las interacciones naturales de la pradera y se disminuyan las malas prácticas, puesto que éstas son determinantes para la obtención de forrajes ganaderos de buena calidad que cumplan con los requerimientos nutricionales necesarios para los rumiantes

Los lepidópteros polípagos que atacan con mayor frecuencia los forrajes ganaderos son *M. latipes* y *S. frugiperda*, se caracterizan principalmente por su aparato bucal, con el cual defolian vorazmente las plantas dejando solo la nervadura central, ocasionando pérdidas económicas, e impactos ambientales como la erosión del suelo por la utilización de agroquímicos.



La importancia del uso de microorganismos biocontroladores en forrajes ganaderos, es sustentada en la Resolución 074 de abril /2002 emitida por el Ministerio de Agricultura, que tiene como objetivo el desarrollo de una ganadería limpia, sin el uso de agroquímicos en gramíneas ganaderas, y utilizando opciones amigables con el medio ambiente y que no generen afectación en la salud humana.



AGRADECIMIENTOS

Agradecemos principalmente a Dios y aquellos maestros, que marcaron cada etapa de nuestro camino académico, especialmente a la asesora de trabajo de grado Ligia Consuelo Sánchez Leal, por creer en nosotras y acogernos a mitad de camino en este proceso, por su dedicación apoyo, comprensión brindada y conocimiento compartido.

