

EVALUAR LA MULTIPLICACION DEL PARASITOIDE (*Spalangia s.p*) CONTROLADOR
BIOLÓGICO DE MOSCA DOMESTICA (*Musca domestica*) A PARTIR DE LA
CODORNAZA EN EL MUNICIPIO DE EL ZULIA.

ESTUDIANTE.

OMAR HERNANDO FLOREZ CHAVEZ

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y ADISTANCIA –UNAD
ESCUELA DE CIENCIAS AGRICOLAS PECUARIAS Y DEL MEDIO AMBIENTE

AGRONOMIA

PAMPLONA

2018

EVALUAR LA MULTIPLICACION DEL PARASITOIDE (*Spalangia s.p*) CONTROLADOR
BIOLÓGICO DE MOSCA DOMESTICA (*Musca domestica*) A PARTIR DE LA
CODORNAZA EN EL MUNICIPIO DE EL ZULIA.

ESTUDIANTE

OMAR HERNANDO FLOREZ CHAVEZ.

C.C. 88159021.

Proyecto aplicado presentado como requisito para obtener el título de agrónomo

ASESOR.

JORGE ENRIQUE ARAQUE BECERRA.

INGENIERO AGRONOMO.

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y ADISTANCIA –UNAD
ESCUELA DE CIENCIAS AGRICOLAS PECUARIAS Y DEL MEDIO AMBIENTE

AGRONOMIA

PAMPLONA

2018

EVALUAR LA MULTIPLICACION DEL PARASITOIDE (*Spalangia s.p*) CONTROLADOR BIOLÓGICO DE MOSCA DOMESTICA (*Musca domestica*) A PARTIR DE LA CODORNAZA EN EL MUNICIPIO DE EL ZULIA.

Resumen

En la actualidad se ha evidenciado una serie de posturas que son resaltantes para ello se presenta el riesgo para el personal y animales y sobre todo por el rápido desarrollo de la resistencia a los insecticidas por las moscas. A este respecto, existen estudios que indican que en ambientes tales como las unidades de producción pecuaria los enemigos naturales de las “moscas” rara vez alcanzan los niveles suficientes como para ejercer un control efectivo. Por medio del presente estudio se da a conocer la falta de eficiencia resaltando mecanismos completos y directos para la ejecución de las alternativas únicas y determinantes como tal, la presente investigación contempla un enfoque de tipo mixto, el cual se manifiesta como una representación a un conjunto de procesos sistemáticos, empíricos y críticos de investigación e implican la recolección y el análisis de datos cuantitativos y cualitativos, así como su integración y discusión conjunta, para realizar inferencias producto de toda la información recabada meta inferencias y lograr un mayor entendimiento del fenómeno bajo estudio. Por medio de los resultados obtenido se manifiesta que por medio de este estudio se puede determinar el porcentaje de parasitismo (*Spalangia s.p*) en pupas de mosca doméstica (*Musca domestica*), en donde se realizaron 2 evaluaciones con tres muestras correspondientes, de esta forma se pudo comprobar que si hay similitud con respecto a porcentaje de parasitismo, en donde en la evaluación uno el estudio final específico generó un resultado de 77,33% de efectividad, y en la evaluación dos se generó un 76,00% de efectividad

Abstract.

At the present time, a series of positions that are outstanding have been evidenced. For this, the risk for staff and animals and especially for the rapid development of resistance to insecticides by flies is presented. In this regard, there are studies that indicate that in environments such as livestock production units the natural enemies of "flies" rarely reach levels sufficient to exert effective control. Through the present study, the lack of efficiency is highlighted, highlighting complete and direct mechanisms for the execution of the unique and determinant alternatives as such, the present investigation contemplates a mixed type approach, which manifests as a representation to a whole of systematic, empirical and critical research processes and involve the collection and analysis of quantitative and qualitative data, as well as their integration and joint discussion, to make inferences product of all the information collected inferences and achieve greater understanding of the phenomenon under study . By means of the obtained results it is shown that by means of this study we can determine the percentage of parasitism (*spalangia* sp) in pupae of house fly (*Musca domestica*), where 2 evaluations were made with three corresponding samples, in this way he could verify that if there is similarity with respect to percentage of parasitism, where in the evaluation one the specific final study generated a result of 77.33% of effectiveness, and in the evaluation two a 76.00% effectiveness was ge

Palabras clave: Multiplicación, producción, aspectos pecuarios

Tabla de contenido

	Pág.
Introducción	9
1. Problema.....	11
1.1 Identificación del problema.....	11
1.2 Formulación del problema	12
1.3 Objetivos de la investigación	13
1.3.1 Objetivo general.....	13
1.3.2 Objetivos específicos	13
1.4 Justificación.....	13
2. Marco Referencial	16
2.1 Antecedentes	16
2.2 Marco Teorico	19
2.3 Bases teóricos.....	28
2.3.1 Manejo y liberación	28
2.3.2 Dosis	29
2.3.3 Ubicación.....	
2.3.4 Obtención de posturas de mosca domestica	31
3. Metodología.....	32

3.1 Enfoque de la investigación	32
3.2 Tipo de investigación	32
3.3 Población.....	33
3.4 Muestra.....	33
3.5 Técnicas de recolección de datos	33
3.6 Descripción de las actividades	34
3.6.1 Fase de Huevo.	34
3.6.2 Obtención de larvas:	35
3.6.3 Recolección de larvas	35
3.6.4 Formación de pupas.....	37
3.6.5. Parasitación.....	38
3.6.6 Liberación.....	38
3.6 Demostrar la eficiencia de la codornaza en la producción de larvas de mosca doméstica (Musca domestica).	40
4. Análisis de los resultados	41
4.1 Evaluación porcentaje de parasitismo de la spalangia	41
Conclusiones.....	41
Referencia bibliografica.....	41

Lista de tablas

	Pág.
Tabla 1. Manejo y liberación	29
Tabla 2. Cronograma de actividades.....	34
Tabla 3 . Primera evaluación de muestras	41
Tabla 4. Segunda evaluación de muestras	42
Tabla 5. Evaluación de muestras con el promedio específico	43

Lista de figuras

	Pág.
Figura 1. Spalangia	26
Figura 2. Pupas parasitadas.....	28
Figura 3. Departamento Norte de Santander.....	30
Figura 4. Vereda el Cañaguatè.....	30
Figura 5. Proceso de Ovoposición. Imagen propia	35
Figura 6. Proceso de formación de larvas	35
Figura 7. Proceso de separación de larvas. Imagen propia	36
Figura 8. Proceso de empupamiento.....	37
Figura 9. Formación de pupas. Imagen propia	37
Figura 10. Parasitación.....	38
Figura 11. Liberación en campo	39
Figura 12. Diagrama eficiencia de la codornaza.....	40
Figura 13. Diagrama de proceso de transformación en materia orgánica.....	40
Figura 14. Pupas parasitadas.....	41
Figura15. Primera evaluación de muestras	42
Figura 16. Segunda evaluación de muestras	42
Figura 17. Demostración de la codornaza.....	44

Introducción

Entre los parásitos externos que mayores perjuicios ocasionan en las explotaciones ganaderas se encuentran los dípteros ciclorrafos. Entre los mismos se pueden mencionar a la *Stomoxys calcitrans* (Linnaeus), *Musca domestica* Linnaeus, *Calliphora* spp, *Sarcophaga* spp..., mereciendo especial atención la Mosca doméstica y la Mosca de los establos. Una de las prácticas habituales en el manejo de granja es el control de estos parásitos, de tal manera que si no se realizan pueden alcanzar elevadas densidades en los periodos estivales, ocasionando cierto malestar entre los animales, personal de trabajo y vecinos de las proximidades. En este sentido estos parásitos, además pueden producir bajas económicas y pérdidas económicas, actuando como vectores de enfermedades [la influenza aviar) (S., 2013), el bacilo, *Campylobacter fetus* jejuni (ROSEF & AND KAPPERUD, 1983), la enfermedad de Newcastle (CHAKRABARTI, KING, & CARDONA, 2008), diversas coccidiosis (Milushev I, 1978), cestodosis (L., 1976).

La picadura dolorosa que causa la mosca de los establos (tobillera) incide directamente en la producción láctea y ganancia de peso. El control de la mosca está basado principalmente en la aplicación de insecticidas, bajo la presentación de cebos, spray y rociados de contacto residual, y larvicidas. Sin embargo en las últimas tres décadas se han empleado métodos alternativos y complementarios para el control de moscas, fundamentalmente debido al riesgo primario de los residuos de insecticidas en productos animales y estiércol (BIRKEMOE, SOLONG, & AAK, 2008) (SKOVBARD, 2006), el riesgo para el personal y animales y sobre todo por el rápido desarrollo de la resistencia a los insecticidas por las moscas. A este respecto, existen estudios que indican que en ambientes tales como las unidades de producción pecuaria los enemigos naturales

de las “moscas” rara vez alcanzan los niveles suficientes como para ejercer un control efectivo. Esta falta de eficiencia (propia, en muchas ocasiones, de la especie de enemigo natural, por ejemplo de presentar un menor potencial biótico que la especie nociva), indica que una solución obvia radica en el aumento de parasitoides y depredadores mediante liberaciones masivas durante las diferentes generaciones del insecto nocivo (SKOVGARD H. Y., 2004). Por tanto, aunque actualmente ya hay información que avala la efectividad del uso de parasitoides contra dípteros nocivos, es necesario optimizar recursos económicos de cara a una posible producción masiva de *S.cameroni* de los mismos.

Por medio de este proyecto de investigación se pudo comprobar y demostrar la eficiencia de la codornaza en la producción de larvas de mosca doméstica (*Musca domestica*), tomando en cuenta los objetivos de la investigación y la diversidad de procesos en las que se determinaron las diversas funciones cumplidas.

1. Problema

1.1 Identificación del problema

En la zona de El Zulia se observa la presencia de producciones avícolas, establos de bovinos, materiales orgánicos como el raquis de la palma de aceite, entre otras fuentes de materia orgánica, que permiten un alto desarrollo de mosca común (*Musca Domestica*) y mosca del ganado (*Stomoxys calcitrans*) generando problemas sanitarios, por falta de alternativas de control amigables al medio ambiente. En el caso específico de las poblaciones de mosca, se tiene que es uno de los insectos plaga causantes de las mayores pérdidas económicas de las explotaciones pecuarias por problemas sanitarios que se generan específicamente en animales confinados y por los altos costos de los productos químicos que se usan para su control, especialmente cuando las dosis no son las recomendadas, lo que hace que las poblaciones de mosca aumenten, creando mayor resistencia a los insecticidas.

Una de las formas más eficientes y económicas de controlar estos insectos plaga es mediante el uso de otros insectos que se presentan como depredadores y selectivos en una de las fases de vida rompiendo su ciclo reproductivo y controlando en esta forma la población. Esto se conoce como control biológico y en el caso específico de las moscas se puede realizar por medio de la avispa *Spalangia* (Hymenóptera: pteromalidae), la cual se presenta como una alternativa económica que permite la sostenibilidad del medio ambiente, sin el riesgo para la salud humana y animal, alcanzando altos porcentajes de control cuando es utilizado en forma adecuada. *Spalangia* es el parasitoide más usado en el mundo con fines de control biológico, de las llamadas “moscas comunes”, entre las cuales se destacan la *Musca domestica* L. o “mosca casera”, la *Stomoxys calcitrans* L. o “mosca de los establos” y de la *Lyperosia* (Haematobia)

irritans o “mosca de los cuernos”. Las moscas son insectos de ciclo de vida muy corto, alta capacidad reproductiva, gran capacidad de dispersión y búsqueda, resistentes a casi todas las moléculas químicas y vectores de innumerables microorganismos patógenos al hombre y a los animales domésticos. La alternativa biológica en la lucha contra esta desagradable plaga, es la única eficaz por ser económicamente viable y ecológicamente sana. El hombre ha utilizado principalmente el control químico para combatir las, lo que ocasiona problemas de resistencia, evasión de lugares de reposo, así como un desproporcionado incremento de los costos de producción, es por eso que se vienen buscando nuevas alternativas de control en algunos países como Canadá, Estados Unidos y México (Legner 1967).

En América latina los países que más logros han obtenido en el control biológico de *M. domestica* son Colombia, Venezuela, México y Argentina (Zamora 1996). Las moscas son los insectos con mayor capacidad para manifestar resistencia. La ocurrencia de este fenómeno hace necesario realizar las aplicaciones más frecuentes de insecticidas y con mayores dosis, agravando aún más los problemas económicos y las consecuencias indeseables que se tiene con la utilización de estos productos (Díaz et al. 1996). Frente al uso desmedido de los plaguicidas (que contaminan el ambiente, provocan intoxicaciones humanas y pecuarias y propician la selección de individuos resistentes), la utilización de microavispa con capacidad parasitoide del estado pupal de *M. doméstica*, surge como una alternativa importante que podría resultar muy útil, efectiva y ser una forma altamente económica de control.

1.2 Formulación del problema

¿Qué metodología se puede implementar para llevar a cabo el proceso reproductivo del parasitoide (*spalangia s.p*) controlador biológico de mosca domestica (musca domestica)?

1.3 Objetivos de la investigación

1.3.1 Objetivo general

Evaluar la multiplicación del parasitoide (*Spalangia s.p*) controlador biológico de mosca domestica (musca domestica) a partir de la codornaza en el municipio de El Zulia.

1.3.2 Objetivos específicos

- Reproducir la avispa (*Spalangia s.p*), como alternativa de control biológico para ser utilizado por los productores de la palma de aceite en la zona.

- Determinar el porcentaje de parasitismo (*Spalangia s.p*) en pupas de mosca doméstica (*Musca domestica*).

Demostrar la eficiencia de la codornaza en la producción de larvas de mosca doméstica (*Musca domestica*).

1.4 Justificación

Las poblaciones de moscas se han incrementado en los últimos años, por una parte debido a la resistencia adquirida a los insecticidas y por otra al incremento de la cantidad de desechos en industrias y hogares. Los cuales son aprovechados por las moscas para su multiplicación. Las larvas de estas especies se desarrollan en materia orgánica húmeda, luego al momento de empupar, se desplazan a sitios secos o se entierran en el suelo. Ahora bien, si se refiere a los problemas que genera al hombre la mosca casera (*Musca doméstica*), se estima que cerca de veinte enfermedades son transmitidas por ellas como: las diarreas profusas, bacilos y la amibiasis

entre otros. También se ha estimado que en una mosca pueden hallarse hasta 33 millones de microbios (VERGARA, 1993).

El manejo adecuado de esta especie de mosca ha sido demostrado en numerosas oportunidades por diferentes autores mediante la utilización de parasitoides de la familia Pteromalidae (Himenóptera) tal como *Spalangia s.p.*, los cuales se multiplican masivamente en laboratorios para luego ser liberados en los sitios donde se reproduce la mosca llegando a recomendaciones del número de parasitoides necesarios según la cantidad de materia orgánica disponible o del número de animales que se manejen en determinada explotación. Además se reporta la actividad de varias especies de depredadores tales como la hormiga *Ectatomma ruidum* (Roger) Himenóptera: Formícidas (Zenner, 1995) (F., 1992) (Ripa, 1990).

Spalangia es una pequeña avispa de color negro brillante y 3 milímetros de largo, tiene la capacidad de penetrar en la materia orgánica en descomposición hasta 20 cm. de profundidad (estiércol, residuos de cosecha, basuras, etc.) ubicar las moscas antes de su nacimiento, o sea en su estado pupal, y parasitarlas. El proceso consiste en que la avispa deposita un huevo dentro de la pupa, la larva se alimenta de la “sangre” o hemolinfa de la mosca, eliminándola, de tal forma que 18 días después en lugar de una mosca nace una avispa. Mosca doméstica, es un insecto que por su biología y hábitos domésticos, la convierten en un vector de importancia en salud pública y veterinaria. Con capacidad parasitoide, surge como una alternativa para reducir las poblaciones de moscas. Por medio de ello es un procesos que se pretende afianzar en lo mecanismos de desarrollo para proyectar avances claves con respecto a la eliminación de la mosca doméstica, es de vital importancia realizar el presente estudio debido que permite enfocar una relación que puede existir entre el metabolismo de apoyo partiendo de la eliminación de la mosca moderna

por medio del procedimiento empleado que ayuda focalizar diversas perspectiva como al manejo que se le hace a la palma de aceite

El hombre ha utilizado principalmente el control químico para poderlas combatir, lo que ha ocasionado problemas de resistencia, evasión de los lugares de reposo, así como un incremento de los costos de producción, es por eso que se vienen buscando métodos alternativos de control, debido a que las moscas han manifestado mayor capacidad de resistencia a los insecticidas por las continuas aplicaciones, agravando el problema económico y la contaminación del medio ambiente.

Frente al uso desmedido de plaguicidas, surge como alternativa de control biológico, la utilización de microavispa con capacidad parasitoide del estado pupal de *Musca domestica* (Ortiz y Torres, 1983). El uso de microavispa de la familia Pteromalidae, surge como una alternativa económica para el control de moscas debido a su actividad de ovipositar en el interior de las pupas de *M. doméstica*, destruyéndolas antes que estas se conviertan en adultos, reduciendo de esta manera las poblaciones de moscas (Zamora, 1996). Consiste en la cría, liberación y protección de enemigos naturales, en especial especies de la familia Pteromalidae (Hymenoptera) (Rodríguez 1992).

Estas avispa se producen masivamente en los laboratorios y se liberan en los sitios donde se produce y habita la mosca. Los parasitoides hembras depositan un solo huevo dentro de la pupa y tanto ellas como su progenie se alimentan de la hemolinfa de la pupa. Un nuevo individuo emerge entre 20 y 35 días después y comienza de inmediato la búsqueda de un nuevo huésped (Cabrales et al. 1985). Con un buen manejo de estos parasitoides se puede llegar a controles con porcentaje bastantes altos, teniendo en cuenta que el ciclo de vida de estas avispa tiene mayor

duración que el de la mosca y que los niveles de parasitismo y mortalidad de pupas asciende lentamente.

2. Marco Referencial

2.1 Antecedentes

Inciso, E. (2.007). Realizo un estudio titulado evaluación de *Spalangia endius* y *Muscidifurax* sp. (Hymenoptera, Pteromalidae) como controladores de *Musca doméstica* en el Perú. En el presente trabajo se comparó la actividad parasitoide de las microavispa *Spalangia endius* y *Muscidifurax* sp. Sobre el estadio pupal de *Musca doméstica*. La mejor temperatura para la crianza fue de 25 °C. El ciclo de *S. endius* se completó en 22,6 días, mientras en *Muscidifurax* sp. en 14,8 días. La duración del ciclo fue inversamente relacionada con la temperatura, siendo mayor en las hembras que en los machos. La longevidad fue similar en ambas especies de microavispa (20,7 días en *S. endius* y 18,6 días en *Muscifurax* sp.). La ovoposición de *S. endius* a los 15 días fue sobre 175 pupas de *M. doméstica*, valor mayor que *Muscidifurax* que parasitó 140 pupas en 16 días. En ambas especies la mayor postura ocurrió al tercer día. Las pupas de *M. doméstica* de dos días de maduración fueron las más parasitadas con 66,4% de parasitismo efectivo por *S. endius* y 60,2% por *Muscidifurax* sp. El número óptimo de pupas de *M. doméstica* fue 10 (10:1). Se concluye que en condiciones de laboratorio, *Spalangia endius* puede ser un eficiente controlador biológico de pupas de *Musca doméstica*.

Ramírez, D. (2.017). Realizo un trabajo titulado "Control biológico de *Musca doméstica* con el uso de *Spalangia* sp y *Muscidifurax raptor* en agro avícola Sanmarino, corregimiento la Florida - Risaralda". En el presente trabajo se evaluó la eficiencia del control biológico con

Spalangia sp y Muscidifurax raptor con el fin de disminuir la población de moscas, predominando poblaciones de Musca doméstica. Fueron utilizadas 171.900 micro avispas las cuales fueron liberadas en dos momentos diferentes de la investigación. La liberación fue realizada dentro de los seis galpones de la granja Guadalupe I, corregimiento la Florida, Risaralda, galpones con estructura en jaula de aves ponedoras comerciales de las líneas Babcock brown y Bovans black. Para el conteo de moscas se realizó un registro fotográfico dos veces por semana de biotrampas por galpón, el área de conteo fue un 5,7% del tamaño total de la biotrampa la cual posee unas medidas de 65 cm x 90cm. A lo largo de la investigación se observaron reducciones notorias de las poblaciones de moscas en los galpones donde se instauró el control biológico con micro-avispa lo que sugiere la eficiencia de este tipo de control, por lo cual se recomienda ampliamente debido a su eficacia, bajos costos y por no generar efectos secundarios en el eco .

La Musca doméstica es un insecto distribuido mundialmente asociado al hombre. Algunos factores biológicos garantizan su supervivencia, como lo son su capacidad de adaptación a diversos factores ambientales, habilidad dispersarse con facilidad, capacidad reproductiva muy alta y esto a su vez garantiza una población elevada durante el año completo . Los mosquitos son insectos holometábolos porque tienen un desarrollo en 4 etapas; huevo, larva, pupa y adulto. Los huevos de las moscas pueden ser puestos solos o en grupo, estos son color crema de 0.8-2 mm de largo, su forma ovalada o alargada. La mosca doméstica puede transportar organismos patógenos sobre su superficie corporal, así como en el interior de su cavidad intestinal y diseminarlos en sus regurgitaciones y en las heces.

Crespo, D. (2002). Realizo un trabajo titulado EMPLEO DEL LARVICIDA diflubenzuron en un programa de manejo integrado de la mosca doméstica, la misma estuvo comprendida El

insecticida Diflubenzurón (DFB) es un inhibidor de la producción de quitina y en *Musca domestica* (MD) altera el normal desarrollo de los adultos. El objetivo de este trabajo fue evaluar el impacto del DFB en la regulación de la población de MD junto con otras estrategias de MIP. Se realizaron cuatro tratamientos T1= Control Biológico (CB) + C. Cultural (CC) + Control Químico (CQ); T2= CB + CC; T3= CB + CQ y, T4= CQ. Para el CB se hicieron liberaciones de dos parasitoides (*Spalangia endius* y *Muscidifurax raptor*), a la dosis parasitoides/ave/semana. El CC consistió en tratar los focos húmedos presentes en el guano con cal viva. En el CQ, los focos larvarios fueron pulverizados con DFB (2 g/m²) y para los adultos se utilizó DDVP (100 g p.a./l). Los tratamientos T1 y T2 presentaron resultados satisfactorios en el control de MD. El uso del DFB (T1) fue compatible con las liberaciones de parasitoides. Independientemente del factor económico, el T2 sería el más recomendable. El T3 fue el tratamiento menos efectivo y el que requirió.

Los focos larvarios (FL) fueron pulverizados con DFB a la dosis de 2 g/m², en la dilución de 10 g del producto/l de agua. Luego de tres días de observación esta pulverización fue repetida por si aún existían larvas vivas. Para el control de moscas adultas se utilizó DDVP (Nuvan 100 CE, 100 g p.a./l) en pulverizaciones a razón de 250 cc/20 l de agua. Estas aplicaciones se realizaron en el parque aledaño y dentro del galpón, exclusivamente en cortinas, entradas y techos, evitando el contacto con el guano y las aves, hasta dos días antes de iniciar las liberaciones con los parasitoides. Posteriormente, y con el inicio de las liberaciones, el uso de DDVP se restringió al sector externo (parque), a una distancia de 4 m del perímetro del galpón.

Cabrales, G. (2012). Realizo un estudio titulado evaluación del efecto del parasitismo por *Spalangia endius* W. (Hym. Pteromalidae) sobre la En la industria avícola, el mayor problema de plagas es la mosca (*Musca domestica* L.) y es más agudo en granjas con el sistema de aves en

jaula, lo cual ha generado un considerable interés en el desarrollo de programas de control integrado, con énfasis en el control biológico y en particular, con liberaciones de avispa parásitos. El control biológico comprende dos etapas: 1 a primera es el aumento o colonización periódica mediante un programa de liberaciones de avispa parásitos, alrededor de los sitios de cría de la mosca. La segunda es la conservación o manejo de los parásitos, lo cual implica la manipulación del medio ambiente en favor de la población parasitaria, de la continuidad del control dinámica de población de mosca domestica. En galpones para aves.

Todos los galpones poseen 4 hileras de jaulas apareadas en uno, dos o tres pisos, elevadas 1 m del suelo y separadas por callejones de 1m. Cada jaula encierra entre 3 y 4 aves, debajo de las cuales se va acumulando la cama de desechos que se utiliza como abono orgánico para el cultivo de la cebolla junca, o se almacena en secaderos convencionales de estiércol. Este material, agregado al que se lleva de otras regiones y al que se produce en otras explotaciones pecuarias menores, así como la acumulación de basuras, etc. crean las condiciones ideales para la cría y proliferación de moscas en la región causando graves problemas sanitarios.

2.2 Marco Teórico

Debido a los amplios problemas que ocasionan las moscas se han utilizado diferentes técnicas para su manejo, inicialmente se pensó en el control químico como solución eficaz y para tal efecto se emplearon insecticidas orgánicos y sintéticos, tales como: DDT, metoxicloro, malation, diazinon, y triclorfon (OPS 1962); sin embargo la exposición de varias generaciones de moscas a insecticidas trajo como consecuencia el desarrollo de inmunidad (Keiding 1986).

El uso indiscriminado de insecticidas produjo poblaciones de moscas inmunes; además, ha provocado destrucción del equilibrio biológico, al matar insectos benéficos, contaminar aguas y el ambiente en general (Jiménez 1988).

La duración de mosca doméstica en jaulas es de 40 días, y una hembra puede colocar 300 huevos en cinco o seis posturas durante el tiempo de vida promedio de la hembra. El periodo de preoviposición es de 10 a 11 días los huevos tienen un periodo de incubación de 12 horas y el estado de larva dura de cinco a seis días, a 27 grados centígrados. (Aldana 1992; Keiding 1986). Para un control efectivo de las moscas se requiere tener bajo condiciones de laboratorio, producción a gran escala de parasitoides, con el fin de que las liberaciones sean oportunas y efectivas (Legner 1979).

Los estados inmaduros de la mosca de los establos se desarrollan en materia orgánica. La mosca de los establos actúa como vector biológico y mecánico de muchas enfermedades, incluyendo nematodos, tripanosomiasis y la anemia infecciosa equina. También puede causar anemia en el ganado por la pérdida de sangre, y la reducción de peso en los animales puede ser hasta de un 25% (J., 1986).

El manejo adecuado de esta especie de mosca ha sido demostrado en numerosas oportunidades por diferentes autores, mediante la utilización de parasitoides de la familia Pteromalidae (Hymenoptera), tal como *Spalangia* sp., los cuales se multiplican masivamente en laboratorios, para luego ser liberados en los sitios donde se reproduce la mosca, llegando a recomendaciones del número de parasitoides necesarios según la cantidad de materia orgánica disponible o del número de animales que se manejen en una explotación ganadera. Además se reporta la actividad de varias especies de depredadores tales como la hormiga *Ectatomma ruidum* (Roger) (Himenóptera: Formicidae-Ponerinae), y coleópteros de la familia Staphylinidae (F., 1992) (Ripa, 1990).

Se tienen reportes de la remoción de los excrementos en las explotaciones ganaderas, con lo cual se logra superar el problema de moscas, reduciendo la cantidad de productos químicos aplicados y por lo tanto los costos de manejo (Lazarus, 1989). Las posturas recolectadas de las bandejas se pasan a recipientes de mayor tamaño que para el caso pueden ser canaletas de eternit y con suficiente porquinaza, para permitir allí el desarrollo de la larva.

La pretensión de erradicar las moscas con insecticidas ha fracasado y ha generado una serie de problemas colaterales como resistencia de las especies involucradas, eliminación de los insectos benéficos, contaminación e incremento en los costos de control. En explotaciones ganaderas, sin embargo, la práctica más frecuente para el control de moscas es el uso de insecticidas, bien sea mediante la aplicación directa de los productos químicos sobre los animales o utilizando marbetes y cintas impregnadas con insecticida y colocadas en las orejas de los animales (Rodriguez, 1989); (Rodriguez F. , 1991); (Hogsette J.A., 1986).

Muscidifurax y Spalangia se pueden comprar hoy en día en muchos países y llegan a la propiedad en bolsas o cajitas con pupas que han de liberarse paulatinamente. Para lograr la mayor eficacia es muy importante elegir bien el momento de la liberación de los parasitoides en relación con la dinámica de población de las moscas a combatir.

En instalaciones confinadas (porquerizas, gallineros, establos lecheros) o de engorde intensivo de vacunos (feedlots) el control biológico de las moscas del estiércol y las moscas del establo – combinado con medidas estructurales e higiénicas– puede ser muy satisfactorio, pues es posible lograr una gran densidad de parasitoides en una superficie relativamente reducida. También desde el punto económico puede valer la pena, sobre todo teniendo en cuenta que el problema de

la resistencia de las moscas domésticas a los mosquicidas es cada vez mayor, y que el control biológico no produce ningún tipo de residuos químicos en carne, leche o huevos.

Hasta la fecha, la eficacia de los ensayos de campo en ganado extensivo –sobre todo para el control de las moscas de los cuernos y de las moscas de la cara– ha sido del todo insuficiente. La razón principal es que, a campo abierto, es materialmente imposible lograr la densidad de parasitoides necesaria para alcanzar un grado suficiente de parasitación de las moscas que resulte en un control útil de las poblaciones. Esto se debe simplemente a las grandes extensiones que habría que tratar y a que los parasitoides, a campo abierto, encuentran más fácilmente pupas de otras moscas en las que ovipositar, diferentes a las que se quiere combatir.

Todos los insecticidas adulticidas (organofosforados, carbamatos, piretroides, piretrinas), por su amplio espectro de acción, son también tóxicos para los parasitoides (a excepción de las amidinas), especialmente si se aplican para fumigar las instalaciones. Los que se aplican directamente sobre el ganado probablemente no entran lo suficientemente en contacto con los parasitoides como para perjudicarlos, si bien hay pocas investigaciones sobre este tema.

¿Qué es la tusa o raquis? Las tusas o raquis son los racimos vacíos, del fruto de la palma de aceite, subproducto obtenido del proceso de extracción de aceite, mediante la separación mecánica de frutos y espigas que lo conforman.

Manejo de la mosca de los establos (*Stomoxys calcitrans*). En las zonas palmeras donde la mosca de los establos se presente como limitante, implementar el plan de manejo conforme lo establece la resolución del ica No. 1706 del 2002, y según se presenta en el boletín técnico “Plan de manejo de la mosca de los establos” elaborado por esa entidad y por Cenipalma en 2002.

Existen dos formas de distribución del raquis: distribución directa y distribución indirecta.

Distribución directa: consiste en llevar el raquis fresco al plato de la palma recién salido de la Planta Extractora, este proceso se realiza en la época de verano cuando las condiciones no son apropiadas para el desarrollo del insecto. Esta se hace entre los meses de diciembre a abril. En caso que se realice en invierno el raquis debe taparse con mantas tan pronto se coloque en el plato de la palma.

Distribución indirecta: Consiste en acopiar el raquis en las vías, mientras deja de ser atractivo para la reproducción de mosca de los establos. Esta se realiza en las épocas de invierno entre los meses de mayo a noviembre.

A continuación se describen las recomendaciones para la disposición de tusa en zonas con presencia de *Stomoxys calcitrans*:

Amontonar la tusa en sitios de acopio, distante de explotaciones pecuarias, con el fin de reducir el área de exposición para la ovoposición y desarrollo larval. El tiempo mínimo de duración del amontonamiento de las tusas es de 20 a 25 días desde su descarga en el punto de acopio hasta el momento de su esparcimiento en el terreno, porque pasado este periodo se considera una disminución de las condiciones adecuadas para el desarrollo larval de la mosca. Otra ventaja de esta práctica es la reducción de costos de manejo en cuanto a liberación de *Spalangia sp.* y materiales para el monitoreo de adultos.

En época de invierno, usar mantas (lonas de polipropileno cocidas) para cubrir los montones de tusa y aislarlos de las moscas, puesto que esta condición climática es favorable para su multiplicación.

Realizar liberación inundativa (se refiere a cantidad y periodicidad) del parasitoide *Spalangia sp.* (cada 30 días, 5.000 pupas parasitadas por tonelada de tusa) y evaluar periódicamente el porcentaje de pupas parasitadas de la mosca por *Spalangia sp.* en el campo.

Proteger las pupas parasitadas de hormigas y depredadores, creando un entorno ecológico mediante la siembra de plantas nectaríferas como la *Crotalaria* sp.

Para el manejo de la mosca adulta, utilizar trampas adhesivas de color azul con un pegante eficiente que resista la acción del clima, colocándolas en los alrededores del centro de acopio de tusa, cerca de la planta de beneficio al lado del sistema de tratamiento de efluentes y en los linderos de la plantación especialmente con explotaciones pecuarias. El número de trampas depende de la cantidad de tusa dispuesta en el campo y la altura de la trampa entre los 50 y 100 cm del suelo.

Basados en los registros de los monitoreos de adultos se define la distribución de raquis, transportándolo del lugar de acopio al plato de la palma, en dosis que van de 300 a 500 kilos, en forma de anillo o en las interlíneas, o aporcándolo en los platos de las palmas, para hacer funcionales las raíces adventicias. En la plantación de palma de aceite Manavire, ubicada en el departamento del Meta, se crió el parasitoide *Spalangia* sp. (Hymenoptera: Pteromalidae) con el fin de realizar liberaciones masivas, y experimentalmente, el parasitismo en pupas de *Musca* sp. Alcanzó el 70% y se espera que en el campo se obtengan resultados similares (Syed 1994).

Los parasitoides de moscas comúnmente asociados a los sistemas de producción animal intensiva ganadera y aviar son pequeñas avispas (Hymenoptera), esencialmente de los géneros *Muscidifurax*, *Spalangia* y *Pachycrepoideus* de la familia Pteromalidae . Estos parasitoides suelen depositar un huevo en la pupa de la mosca tras haber perforado la envoltura pupal (pupario) con el ovipositor. El huevo parasitoide se desarrolla pasando por tres estadios larvarios

a la vez que se alimenta de la pupa de la mosca y la destruye. El parasitoide pupa en el interior del pupario de la mosca y después practica un agujero para emerger. De cada pupa parasitada emerge un solo parasitoide.

Además, muchas pupas de mosca son destruidas por los parasitoides al sondear e introducir su ovipositor a través de la envoltura pupal y alimentarse del exudado. En consecuencia, muchas pupas dañadas no llegan a convertirse en moscas adultas. El parasitismo de las pupas de mosca por parte de una o más de estas especies puede alcanzar hasta el 40% en las instalaciones de producción animal intensiva.

¿Cómo se reproduce?. Se tienen varios pie de crías elaborados con tela de toldillo o angeo plástico con dos mangas que le permiten la entrada del alimento (dieta que consta de sprayfo o leche, azúcar y agua) para los adultos de mosca doméstica, también se introducen por estas mangas las bandejas plásticas con el sustrato (mogolla húmeda) para la producción de huevos y larvas de la mosca doméstica.

La bandeja con el sustrato (mogolla húmeda) se deja por espacio de dos días en el pie de cría, tiempo en el cual los adultos de mosca han ovipositado; las posturas en las bandejas se sacan de los pie de crías y se depositan en unas canales construidas con tubos de PVC de 6" cortados a la mitad y aquí duran de cinco a seis días.

Pasando al estado de pupa estas son separadas de la mogolla con la ayuda de un ventilador para recuperar las pupas (fase intermedia entre larva y adulto); estas son colocadas en bandejas para favorecer la parasitación de la *Spalangia* sp.

El control biológico, tiene como base la utilización de los enemigos naturales de los diferentes organismos, ya que es raro el organismo que no tiene su enemigo y es así como aves, peces reptiles, nematodos, moluscos y en general todos los grupos de plantas y animales tienen depredadores, parásitos y patógenos.

Figura 1. Spalangia



<https://www.buglogical.com/flies/fly-parasites/>

De todos los casos de control biológico exitosos, más de los dos tercios han sido obtenidos usando Himenópteros parásitos. En el caso de los Himenópteros se destaca una adaptación biológica que es el oviscapto, el cual se presenta como un órgano especializado para la postura de huevos y en algunos casos sirve como aguja hipodérmica para inyectar un veneno paralizador en el huésped. En el caso de la Spalangia le permite actuar como un taladro para atravesar la capa quitinosa de las pupas y permitir el paso de los huevos. El oviscapto está provisto de terminaciones nerviosas con las cuales detecta si el huésped es adecuado o no para la postura y si ya contiene otro huevo parásito (P., 1977)

El biocontrolador Spalangia endius -pequeño insecto inocuo para el hombre, los animales y el medio ambiente- es un enemigo natural de varias especies de moscas comúnmente asociadas a

sistemas intensivos de producción animal, como la mosca común, mosca de los establos, moscardones, etc.

La *Spalangia endius* rastrea a las moscas en desarrollo (pupas) y deposita sus huevos adentro de las mismas. La larva del benéfico devora la mosca que se está desarrollando dentro de la pupa, matándola. Su aplicación no requiere equipos especiales ni mano de obra calificada. Simplemente consiste en distribuir bolsitas con *Spalangia endius*, que contienen los benéficos próximos a nacer, en los lugares donde se crían las moscas: guano, acumulaciones de estiércol, pilas de abonos orgánicos, bases de comederos y bebederos, etc.

Es el parasitoide más usado en el planeta con fines de control biológico. Ella deposita un huevo dentro de la pupa y a los pocos días esa larva comienza a alimentarse de la sangre o hemolinfa de la mosca, eliminándola de tal forma que a los 18 días, cuando debería nacer una mosca, emerge una nueva avispa con las mismas condiciones de su madre: una cazadora de larvas. Según Gavassa Morantes, la presencia de moscas, como por ejemplo, la que se vive en La Mesa de Los Santos, "es un problema mayúsculo ya que son insectos de un ciclo de vida corto, con alta capacidad de reproducción, de amplia dispersión y como si fuera poco, resistentes a las más fuertes moléculas químicas", lo que desencadena otro problema para su control: agresividad con el medio ambiental. El investigador argumenta que la *spalangia* no es avispa agresiva, es decir, no pica y además no ataca a otros insectos de la naturaleza. Igualmente, ella tiene muchos enemigos biológicos que responden al orden lógico de la naturaleza.

2.3 Bases teóricas

2.3.1 Manejo y liberación

El *Spalangia* puede ser transportado a los centros de distribución y a los sitios de control, refrigerado en termo neveras de icopor o en cajas de cartón con aserrín de madera. La unidad de liberación es una bolsa de tela (tul), en cuyo interior se depositan aproximadamente 5.000 pupas de moscas parasitadas por *Spalangia*, a 48 horas antes de la emergencia de los adultos.

La liberación se hace cerca de los sitios donde se reproducen las moscas, bajo techo y en los árboles aledaños a la sombra.

Figura 2. Pupas parasitadas



<http://perkinsltda.com.co/services/spalangia-cameroni/>.

2.3.2 Dosis

Depende del tipo de explotación, número de animales, área afectada, volumen de materia orgánica y población de moscas, así:

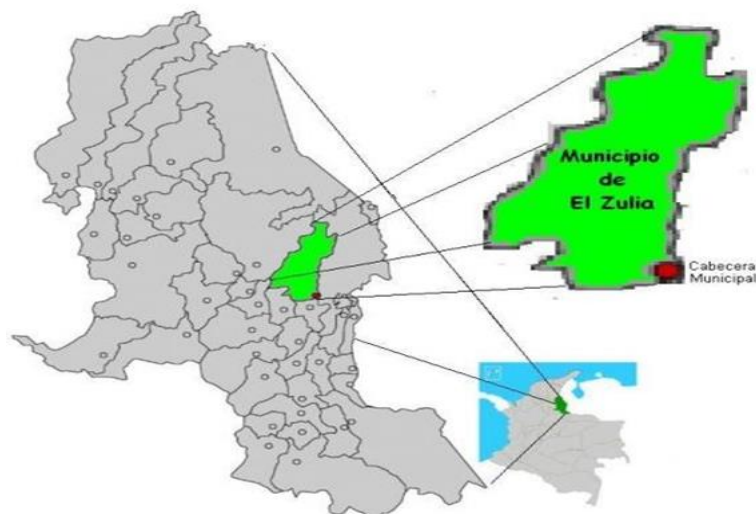
Tabla 1. Manejo y liberación

Explotación	Avispas/ Animal/Mes	No.Trampas/ Animales
Ganado en estabulación	4.000	1/10
Caballerizas	4.000	1/10
Ganado en Pastoreo	2.000	1/15
Porquerizas	1.000	1/15
Aves en jaulas	30	1/2000
Aves en piso	15	1/3.000
Basureros, o residuos de Cosecha	200/m ² o 5.000 avispas por Tonelada	1/200 m ²

2.3.3 Ubicación

El trabajo se realizó en el municipio, El Zulia Norte de Santander, vereda El Cañaguatè, a una altura de 220 m.s.n.m., temperatura promedio de 28 °C, humedad relativa del 72%, precipitación anual 1312 mm.

Figura 3. Departamento Norte de Santander



<http://cdim.esap.edu.co/Combosdependientes.asp?PnDepartamentos=54&Pnmuni=54377>

Figura 4. Vereda el Cañaguatè



. <https://www.google.es/maps/preview>.

2.3.4 Obtención de posturas de mosca domestica

2.3.4.1 *Elaboración del sustrato:* El sustrato codornaza + aserrín, debe ser rico en materia orgánica y amoniaco.

3. Metodología

3.1 Enfoque de la investigación

La presente investigación contempla un enfoque de tipo mixto, el cual se manifiesta como una representación a un conjunto de procesos sistemáticos, empíricos y críticos de investigación e implican la recolección y el análisis de datos cuantitativos y cualitativos, así como su integración y discusión conjunta, para realizar inferencias producto de toda la información recabada metainferencias y lograr un mayor entendimiento del fenómeno bajo estudio.

Los métodos de investigación mixta son la integración sistemática de los métodos cuantitativo y cualitativo en un solo estudio con el fin de obtener una información más completa del fenómeno. Éstos pueden ser conjuntados de tal manera que las aproximaciones cuantitativa y cualitativa conserven sus estructuras y procedimientos originales de forma pura de los métodos mixtos. Alternativamente, estos métodos pueden ser adaptados, alterados o sintetizados para efectuar la investigación y lidiar con los costos del estudio.

3.2 Tipo de investigación

En la investigación de enfoque experimental el investigador manipula una o más variables de estudio, para controlar el aumento o disminución de esas variables y su efecto en las conductas observadas. Dicho de otra forma, un experimento consiste en hacer un cambio en el valor de una variable (variable independiente) y observar su efecto en otra variable (variable dependiente). Esto se lleva a cabo en condiciones rigurosamente controladas, con el fin de describir de qué modo o por qué causa se produce una situación o acontecimiento particular. (Murillo, J. 2.013)

Los métodos experimentales son los adecuados para poner a prueba hipótesis de relaciones causales. De esta manera en la presente investigación se llevó a cabo la investigación experimental porque permitió desarrollar por medio de una serie de experimentos y la comprobación de los diferentes procesos que se genera a partir de la manipulación de la variable estudiada que son los parasitoides

3.3 Población

Pupas de mosca (*Musca domestica*).

3.4 Muestra

Se utilizó 100 pupas parasitadas con la *spalangia* para evaluar el porcentaje de parasitismo.

3.5 Técnicas de recolección de datos

Para obtener un buen control de mosca es necesario implementar un control integrado de este insecto plaga que comprende 2 fases:

- Control cultural de la mosca mediante captura de adultos con trampas o láminas pegantes y la producción de larvas de mosca para ser utilizadas como fuente proteica en la alimentación de aves de patio y peces.

- El control biológico de la mosca mediante la liberación de la *Spalangia s.p* la cual parasita pupas de: *Musca domestica* (mosca domestica), *Stomoxys calcitrans* (mosca de los establos), *Haematobia irritans* (mosca de los cuernos) y *Fannia spp.* (mosca de los gallineros).

Para la cría de estos parasitoides y su multiplicación a nivel industrial es necesario pasa por las siguientes etapas.

- Cría del huésped (*M. domestica*)

- Obtención del parasitoides y multiplicación.

Tabla 2. Cronograma de actividades

1. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES									
ACTIVIDAD	Semana N°1	Semana N°2	Semana N°3	Semana N°4	Semana N°5	Semana N°6	Semana N°7	Semana N°8	MES 3
Obtención de codornaza ,huevos de mosca y producción de larvas	X				X				
Separación de larvas de la codornaza y proceso de empupamiento.		X				X			
Parasitismo de pupas de mosca domestica con <i>Spalangia s.p</i>			X				X		
Selección y empaque de pupas de moscas parasitada				X				X	
Entrega de informe									X

3.6 Descripción de las actividades

3.6.1 Fase de Huevo. Se inicia con la ovoposición por parte de las moscas adultas y dura entre 8 a 30 horas. En la base de las jaulas de codornices tipo piramidal en el suelo se extiende un plástico de color negro donde cae el estiércol (codornaza) se deja expuesto por dos días al ambiente en donde las moscas ovipositan de manera natural sobre el estiércol fresco y húmedo.

Figura 5. Proceso de Ovoposición. Imagen propia



3.6.2 Obtención de larvas: Después de dos días de recolectar el estiércol (codornaza) sobre el plástico se recubre con una capa de aserrín húmedo para así permitir el desarrollo de las larvas que se alimentan de este sustrato por un periodo de 4 a 5 días.

Figura 6. Proceso de formación de larvas



3.6.3 Recolección de larvas: El sustrato después del 5 día, se extiende sobre una malla o anejo para que las larvas de la mosca presentes, pasen a través de él y se separen para luego ser

recogidas en recipientes plásticos para ser llevadas a la cámara de parasitación en donde las cepas madres de *Spalangia* las parasitan. Este proceso se realiza en 24 horas y el sustrato (codornaza + aserrín), es recolectado en bolsas plásticas, sellado y conservado durante 30 días tiempo en el cual se espera que las larvas que quedaron allí se conviertan en moscas y finalmente mueran para poder utilizar este sustrato como abono orgánico en los cultivos. Para facilitar el empupamiento las larvas maduras (color crema) se separan del sustrato de alimentación (codornaza) con un cernidor y luego se depositan en un recipiente en donde empupan.

Figura 7. Proceso de separación de larvas. Imagen propia



Cinco días después de la emergencia las larvas se tornan de color cremoso, pierden la tonalidad oscura de extremo abdominal y buscan un lugar seco para empupar.

Figura 8. Proceso de empupamiento



3.6.4 Formación de pupas: Una vez recogidas las larvas en los recipientes plásticos, se dejan en reposo durante 24 horas, tiempo en el cual empupan y se pasan nuevamente por el angeo con el fin de separar las larvas no empupadas y otros residuos del sustrato.

Figura 9. Formación de pupas. Imagen propia



3.6.5. Parasitación: Las pupas se colocan sobre un tamiz de anejo haciendo una capa delgada sobre este y se colocan en la *cámara de parasitación* durante 3 a 4 días. Esta cámara debe tener una buena población de *Spalangias* adultas (cepas madres), con alimento (miel y agua al 50%); se le debe suministrar aire fresco, tener una temperatura interna de 27 °C, y humedad relativa no mayor del 77%.

Figura 10. Parasitación



3.6.6 Liberación: Al cuarto día de permanecer las pupas en la cámara de parasitación, se sacan y se dejan en sitios en donde las hormigas u otros depredadores no dañen las pupas parasitadas durante 10 días para permitir que nazcan las moscas de las pupas no parasitadas pero que de todas formas por estar cautivas no pueden salir de las cajas con malla y allí mueren. Luego se procede a separar las pupas parasitadas, con la ayuda de un ventilador, posteriormente se embolsan para ser liberadas en el campo. Un porcentaje de ellas debe dejarse dentro de la cámara como pie de cría para el próximo ciclo de parasitación. Cada bolsa para la liberación

de *Spalangias* en campo contiene un promedio de 5.000 pupas las cuales se colocan en los lugares donde haya alta población de mosca y se requiera en control natural. Las bolsas deben estar protegidas del agua y el sol, se debe implementar un mecanismo que impida el paso de roedores y otros insectos, como las hormigas que actúan como depredadores de las pupas parasitadas destruyéndolas y evitando su control.

Las nuevas avispa empiezan a nacer 12 días después de la ovoposición por parte de la *Spalangia* en las pupas de la mosca y los adultos se trasladan a los sitios en donde se encuentran las pupas de mosca en el campo para iniciar un nuevo ciclo de parasitación y en esta forma controlar las poblaciones de mosca en vía de formación. La literatura reporta que una *Spalangia* puede parasitar 30 pupas y que dichas pupas pueden ser parasitadas desde las dos horas siguientes a su formación.

Figura 11. Liberación en campo



3.6 Eficiencia de la codornaza en la producción de larvas de mosca doméstica (*Musca domestica*).

Figura 12. Diagrama eficiencia de la codornaza

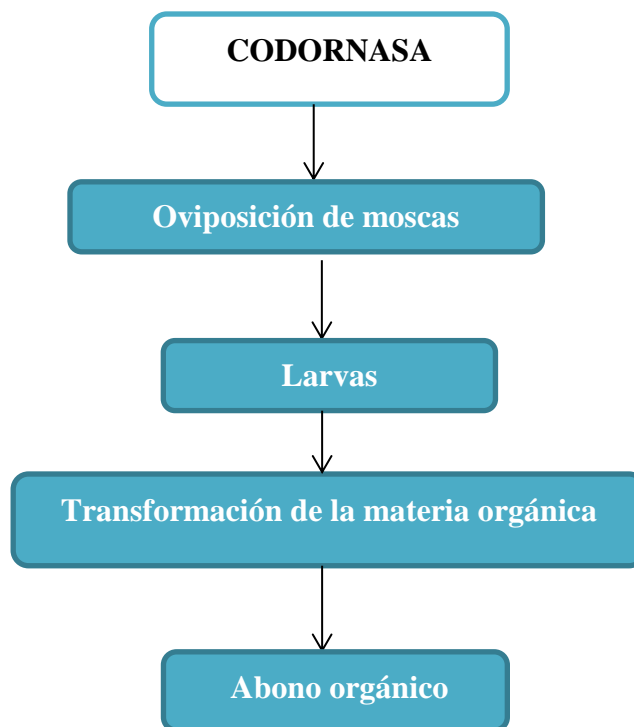
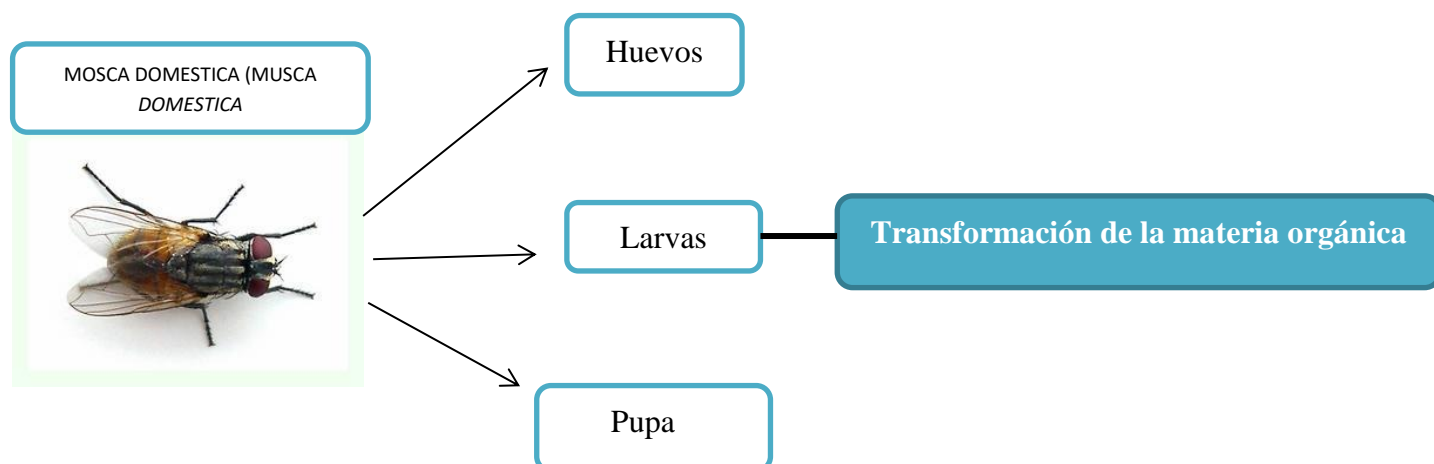


Figura 13. Diagrama de proceso de transformación en materia orgánica.



4. Análisis de los resultados

4.1 Evaluación porcentaje de parasitismo de la spalangia

Figura 14. Pupas parasitadas



Imagen propia.



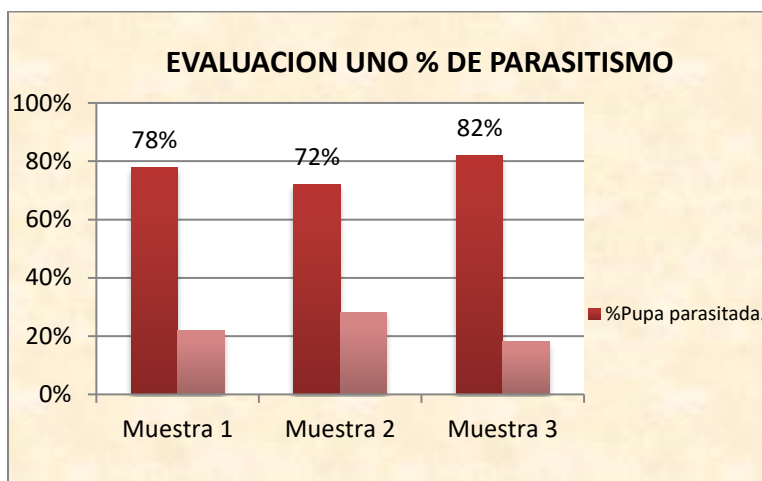
<http://perkinsltda.com.co/services/spalangia-cameroni/>

Para sacar el porcentaje de parasitismo se realizó dos evaluaciones, una por cada ciclo en la producción del parasitoide, en cada una se tomó tres muestras, en cada muestra 100 pupas y se cuenta en cuantas de ellas han sido parasitadas por la avispa *Spalangia* y luego se promedia el resultado de las tres muestras y este es el resultado del porcentaje de parasitismo en cada evaluación.

En promedio se obtuvo un resultado de 76% y 77,3 % lo cual indica que es un buen porcentaje de parasitismo

Tabla 3 . Primera evaluación de muestras

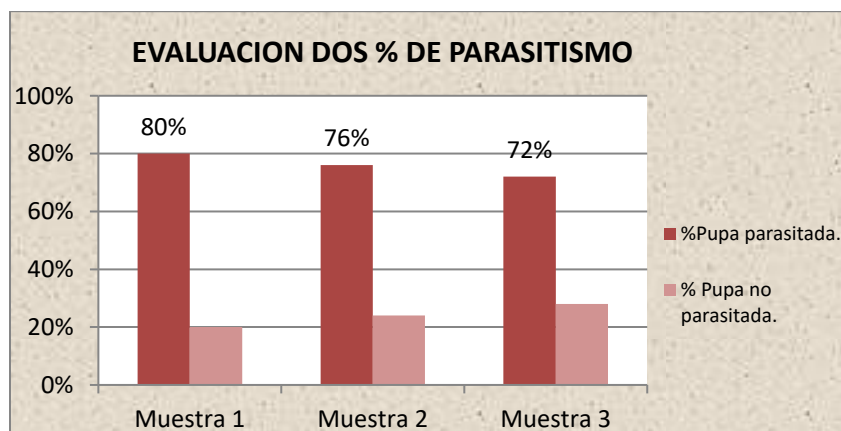
Evaluación	Muestra	%Parasitismo	% No parasitado
Evaluación uno	Muestra 1	78%	22%
	Muestra 2	72%	28%
	Muestra 3	82%	18%

Figura15. Primera evaluación de muestras

Por medio de este estudio se pudo comprobar que en la evaluación uno se evidencio un porcentaje de parasitismo entre el 72% y 82%, generando esto un promedio de efectividad de 77,33%.

Tabla 4. Segunda evaluación de muestras

Evaluación	Muestra	%Parasitismo	% % No parasitado
Evaluación dos	Muestra 1	80%	20%
	Muestra 2	76%	24%
	Muestra 3	72%	28%

Figura 16. Segunda evaluación de muestras

En la evaluación dos se evidencio un porcentaje de parasitismo entre el 72% y 80%, generando esto un promedio de efectividad de 76,00%.

Tabla 5. Evaluación de muestras con el promedio especifico

% PARASITISMO. EVALUACION	MUESTRA	% PARASITISMO	PROMEDIO
EVALUACION UNO	MUESTRA 1	78	77,33
	MUESTRA 2	72	
	MUESTRA 3	82	
EVALUACION DOS	MUESTRA 1	80	76,00
	MUESTRA 2	76	
	MUESTRA 3	72	

Por medio de las dos evaluaciones estudiadas se pudo comprobar que si hay similitud con respecto al porcentaje de parasitismo, en donde en la evaluación uno el estudio final específico genero un resultado de un 77,33% de efectividad, y en la evaluación dos se generó un 76,00% de efectividad. Por lo tanto se demuestra que se alcanzó un buen porcentaje logrado por el parasitoide (*Spalangia s.p*) controlador biológico de mosca domestica (*Musca domestica*).

- **Proceso de transformación de la Codornaza en materia orgánica**

Figura 17. Demostración de la codornaza



Antes



Después

En la figura que representa un antes se observa el sustrato fresco codornaza de dos días el cual presenta color marrón característico del aserrín fresco, textura gruesa, y olor fuerte y en la figura que visualiza el después se observa el sustrato codornaza transformado en humus por larvas de mosca el proceso de ocho días con cambios en el color se observa negro, en la textura es un material suave al tacto y en el olor no presenta aroma fuerte o fétido.

Conclusiones

De esta manera es importante conocer que el presente estudio llevo a cabo una serie de procedimientos específicos, los cuales controlaron el proceso en la evaluación en cada una de las muestras, para ello se determinó lo siguiente:

- Reproducir la avispa (*spalangia s.p*), como alternativa de control biológico para ser utilizado por los productores de la palma de aceite en la zona, por medio de la comprobación de este objetivo se manifestó que la reproducción de la avispa (*spalangia s.p*), determinó el control ante cualquier tipo de maleza que pueda generar la mosca domestica (*musca*) para fundamentar un avance ambiental en cuanto a la utilización de su material para la ecología.
- Por medio de este estudio se pudo determinar el porcentaje de parasitismo (*spalangia s.p*) en pupas de mosca doméstica (*Musca domestica*), en donde se realizaron 2 evaluaciones con tres muestras correspondientes, de esta forma se pudo comprobar que si hay similitud con respecto a porcentaje de parasitismo, en donde en la evaluación uno el estudio final específico genero un resultado de 77,33% de efectividad, y en la evaluación dos se generó un 76,00% de efectividad.
- Consecutivamente de ello se reflejó la eficiencia de la codornaza en la producción de larvas de mosca doméstica (*Musca domestica*), debido que se manejó el proceso de forma determinada implementando como factor principal a la codornaza la cual genero la oviposición de moscas, luego de ello larvas, y a su vez se produce la transformación de la materia orgánica que evidencia como resultado final el abono.

La multiplicación del parasitoide *Spalangia* en el municipio de El Zulia ofrece una importante alternativa de control biológico amigable con el medio ambiente para productores del cultivo de la palma de aceite y del sector agropecuario.

La codornaza utilizada como sustrato para la multiplicación de larvas de mosca común es un excelente material en el proceso de multiplicación del parasitoide *Spalangia*, en la producción masiva de este controlador biológico natural. El porcentaje de parasitismo de *la Spalangia* alcanzado del 77 % permite ofrecer un material de buena calidad a los productores de la zona. La *Spalangia* es un importante controlador biológico de la mosca común lo cual le permite a los productores hacer un manejo natural para evitar el uso de insecticidas contaminantes del medio ambiente.

Referencia bibliografica

- BIRKEMOE, T., SOLONG, A., & AAK. (2008). *Biological control of musca domestica and stomoxys calcitrans by mass releases of the parasitoid Spalangia cameroni on two Norwegia pig farms. Bio control.*
- CHAKRABARTI, S., KING, D., & CARDONA, C. (2008). *Persistencia del virus de la enfermedad exótica de Newcastle (ENDV) en laboratorio infectados Musca domestica y Fannia canicularis. Enfermedades aviares (avian Diseases). Peru.*
- F., R. (1992). *Control de moscas y otros estoparásitos.* Bogotá: Carta Ganadera.
- Hogsette J.A., R. J. (1986). *Evaluation of flucythrinate- and fenvalerate-impregnated ear tags and permethrin ear tapes for fly (Diptera: Muscidae) control on beef and dairy cattle in northwest Florida.* Journal Economy Entomololy.
- J., B. (1986). *Medicina Veterinaria Interamericana.* Mexico: Cenipalma.
- Keiding, J. (1986). *Division of Vector Biology and Control.* . Genove: World Health Organization.
- L., A. (1976). *Cestodosis in battery-housed laying hens.*
- Lazarus, W. F. (1989). *Costs of Existing and Recommended Manure Management Practices for House Fly and Stahle Fly (Diptera: Muscidae) Control on Dairy Farms.* Journal of Economic Entomology.

Milushev I, G. G. (1978). *Role of flies in the epizootiology of coccidiosis in poultry*. Bulgaria.

P., D. (1977). *Lucha biológica contra los enemigos de las plantas*. Madrid: Munoi Prensa.

Ripa, S. (1990). *Biological Control of Muscoid flies in Eastern Island*.

Rodriguez, F. (1991). *Control de ectoparásitos*. Colombia: Carta Ganadera.

Rodriguez, L. (1989). *Ectoparasitos*. . Colombia: El Cebú.

ROSEF, O., & AND KAPPERUD, G. (1983). *Applied and Environmental Microbiology*. Nueva York: ASM Journal Press Releases.

S., W. (2013). *Experimental assessment of houseflies as vectors in avian influenza subtype H5N1 transmission in chickens*. American Association of Avian Pathologists.

SKOVGARD, H. (2006). *Search efficiency of *Spalanga cameroni* and *Mucdcidifurax raptor* on *Musca domestica* pupae in dairy cattle farms in Denmark*. *Bio control*.

SKOVGARD, H. Y. (2004). *Biological control of house fly *Musca domestica* and stable flies *Stomoxys calcitrans* (Diptera: Muscidae) by means of inundative releases of *Spalanga cameroni* (Hymenoptera: Ptermoalidae)*. *Bulletin of Entomological Research*.

VERGARA, R. y. (1993). *Manejo Integrado de Moscas comunes (MIMC) en explotaciones pecuarias y salud pública con énfasis en control biológico*. Medellín.

Zenner, I. d. (1995). "*Factores de mortalidad que afectan larvas del polinizador *Elaeidobius subvittatus* en Colombia*". Bogotá: Cenipalma Fedepalma.

Centro de Investigación en Palma de Aceite, (1999). CHIA DE Spalangias P.I HvmenoPlera:
PleromalidaeJ PARASITOIDE DE PUPAS DE Stomo1fyS ealeUtans IDiptera:
MuscidaeJ.

Díaz, L. (1997). Estudios básicos para un manejo integrado de la mosca de los establos,
Stomoxys calcitrans (L.) (Díptera: Muscidae).

Cenipalma, (1995). Biología y hábitos de la mosca *Stomoxys calcitrans*