

**UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL
DE LOS LLANOS OCCIDENTALES
“EZEQUIEL ZAMORA”**



La Universidad que Siembra

**Vicerrectorado de Infraestructura
y Procesos Industriales
Coordinación
Área de Postgrado
Maestría en Ciencias de la Educación
Mención: Educación Ambiental**

**EVALUACIÓN DEL EXTRACTO VEGETAL DEL MASTRANTO COMO BIO
INSECTICIDA EN EL CULTIVO DEL AJÍ DULCE**

**AUTOR: Antonio Pérez
TUTOR: Reinaldo García**

SAN CARLOS, ABRIL 2018

**UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL
DE LOS LLANOS OCCIDENTALES
“EZEQUIEL ZAMORA”**



La Universidad que Siembra

**Vicerrectorado de Infraestructura
y Procesos Industriales
Coordinación
Área de Postgrado
Maestría en Ciencias de la Educación
Mención: Educación Ambiental**

**EVALUACIÓN DEL EXTRACTO VEGETAL DEL MASTRANTO COMO
BIOINSECTICIDA EN EL CULTIVO DEL AJÍ DULCE**

Requisito parcial para optar al grado de Magíster

AUTOR: Antonio Pérez
TUTOR: Reinaldo García

SAN CARLOS, ABRIL 2018



UNIVERSIDAD NACIONAL
EXPERIMENTAL
DE LOS LLANOS OCCIDENTALES
"EZEQUIEL ZAMORA"



Coordinación Área de Postgrado

ACTA DE PRESENTACIÓN / DEFENSA TRABAJO ESPECIAL DE GRADO, TRABAJO DE GRADO, TESIS DOCTORAL

Nosotros, miembros del jurado de:

Trabajo Especial de Grado	<input checked="" type="checkbox"/>	Trabajo de Grado	<input type="checkbox"/>	Tesis Doctoral	<input type="checkbox"/>
---------------------------	-------------------------------------	------------------	--------------------------	----------------	--------------------------

Titulado(a):

EVALUACIÓN DEL EXTRACTO VEGETAL DEL MASTRANTO COMO BIO INSECTICIDA EN EL CULTIVO DEL AJÍ DULCE

Elaborado por el (la) participante:

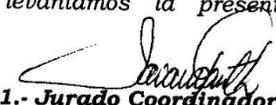
Nombres, Apellidos y Cédula de Identidad

Antonio Pérez C.I: 5.743.541

Como requisito parcial para optar al grado académico de: Magister Scientiarum, el cual es ofrecido en el programa de: Maestría en Educación Ambiental, de la Coordinación de Postgrado del Vicerrectorado de Infraestructura y Procesos Industriales de la UNELLEZ - San Carlos, hacemos constar que hoy, 25/05/2018, a las 11:00 Am, se realizó la presentación / defensa del mismo, acordando:

- APROBAR LA PRESENTACIÓN / DEFENSA DEL TRABAJO / TESIS.
 APROBAR LA PRESENTACIÓN / DEFENSA DEL TRABAJO / TESIS, OTORGANDO MENCIÓN PUBLICACIÓN.
 APROBAR LA PRESENTACIÓN / DEFENSA DEL TRABAJO / TESIS, OTORGANDO MENCIÓN HONORÍFICA.
 APROBAR LA PRESENTACIÓN / DEFENSA DEL TRABAJO / TESIS, OTORGANDO MENCIÓN PUBLICACIÓN Y HONORÍFICA.

Dando fe de ello levantamos la presente acta, la cual finalizó a las: _____


1.- Jurado Coordinador (a)

Dra. Yarith Navarro
(UNELLEZ-Coordinadora)
C.I: 11.962.078


2.- Jurado Principal

MSc. Yadira Flores,
(UNELLEZ)
C.I: 7.564.308


3.- Jurado Principal

MSc. Reinaldo Garcia

(TUTOR EXTERNO)

4.- Jurado Suplente 1

Dra. Mariela Raymundo
(UNELLEZ)
C.I: 18.029.251

5.- Jurado Suplente 2

MSc. Roy Rincón
(UNELLEZ)
C.I: 17.329.527

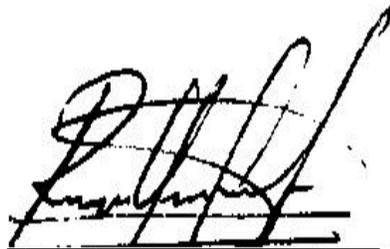


CARTA DE APROBACIÓN DEL TUTOR

En mí carácter de Tutora del Trabajo de Grado presentado por el ciudadano **ANTONIO PÉREZ**, titular de la cédula de identidad N° V. **5.743.541**; para optar al título de *Magister Scientiarum* en Educación Ambiental, Titulado **“EVALUACIÓN DEL EXTRACTO VEGETAL DEL MASTRANTO COMO BIOINSECTICIDA EN EL CULTIVO DEL AJÍ DULCE”**, Considero que dicho Trabajo de Grado, reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del jurado examinador que se designe.

Nombre y Apellido: Reinaldo García

Firma de Aprobación del Tutor

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Reinaldo García', written over a horizontal line.

Fecha de Entrega: _____

ÍNDICE GENERAL

Carta de Aprobación del tutor.....	iii
Índice General.....	iv
Lista de Tablas.....	vi
Lista de Gráficos.....	vii
Resumen.....	viii
Abstract.....	ix
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULOS	
I	EL PROBLEMA
1.1.	Planteamiento del Problema..... 4
1.2.	Objetivos de la Investigación..... 12
1.2.1.	Objetivo General..... 12
1.2.2.	Objetivos Específicos..... 12
1.3	Justificación de la Investigación..... 13
II	MARCO TEÓRICO
2.1.	Antecedentes..... 16
2.2	Teorías Referenciales..... 22
2.2.1	La Agroecología..... 22
2.3.	Constructos Teóricos..... 24
2.3.1	Biocontroladores..... 25
2.3.2	Control Biológico..... 26
2.3.3	Controladores naturales de las plagas... 26
2.3.4	Medidas de conservación..... 27
2.3.5	Clasificación de los biopreparados..... 28
2.3.6	Formas de acción de los biopreparados. 28
2.3.7	Control biológico y su importancia..... 30
2.3.8	Bioinsecticidas..... 31
2.3.9	Extractos..... 32
2.3.10	El Mastranto..... 32
2.3.11	Cultivos de ciclo corto..... 35
2.3.12	Ají dulce..... 36
2.3.13	La agricultura sostenible en las instituciones educativas y la sociedad... 43
2.4	Fundamentación Legal..... 44
III	MARCO METODOLÓGICO
3.1	Tipo de Investigación..... 46
3.2	Diseño de la investigación..... 47
3.3	Modalidad de la Investigación..... 47
3.4	Fases del Programa..... 48
3.5	Población y muestra..... 49
3.6	Técnica e Instrumentos de Recolección de Datos..... 49
3.7	Validez..... 50
3.8	Confiableidad..... 50

	3.9	Análisis de los Datos.....	51
IV		RESULTADOS	
	4.1	Análisis e Interpretación de los Resultados.....	52
	4.2	Conclusiones.....	58
	4.3.	Recomendaciones.....	59
V		PROPUESTA	
	5.1	Presentación del Programa.....	61
	5.2	Fundamentación de la Propuesta.....	62
	5.3	Objetivos del Programa.....	63
		5.3.1 Objetivo general.....	63
		5.3.2 Objetivos específicos.....	64
	5.4	Estudio de la Factibilidad.....	64
	5.5	Estructura de la Propuesta.....	66
	5.6	Planificación de las Sesiones.....	68
	5.7	Ejecución de la Propuesta.....	73
	5.8	Validación de la Propuesta.....	77
		REFERENCIAS CONSULTADAS	80
		ANEXOS	84

LISTA DE TABLAS

Tabla	Nombres	Pp
1	Operacionalización de variables.....	45
2	Frecuencias y porcentajes promedios de las opiniones de los docentes para la variable extracto vegetal del mastranto en su dimensión especies botánicas.....	53
3	Frecuencias y porcentajes promedios de las opiniones de los docentes para la variable bioinsecticida en su dimensión control ambiental.....	69
4	Resultados de la Evaluación.....	78

LISTA DE FIGURAS

Figura	Nombres	Pp
1	Comparación de los totales promediados de la aplicación de la pre prueba y la post prueba.....	79



UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL DE LOS LLANOS OCCIDENTALES
"EZEQUIEL ZAMORA"
VICE-RECTORADO DE INFRAESTRUCTURA Y PROCESOS INDUSTRIALES
COORDINACIÓN ÁREA DE POSTGRADO
MAESTRÍA EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
MENCION: EDUCACIÓN AMBIENTAL

EVALUACIÓN DEL EXTRACTO VEGETAL DEL MASTRANTO COMO BIO INSECTICIDA EN EL CULTIVO DEL AJÍ DULCE

Autor: Antonio Pérez
Tutor: Reinaldo García
Año: Mayo, 2018

RESUMEN

El presente trabajo tiene como objetivo Implantar el uso de un bioinsecticida a base de extracto vegetal del mastranto (*Hyptys suaveolens*) como estrategia de Educación Ambiental para el control de plagas en el cultivo del ají dulce (*Capsicum frutesces*, L.) en los huertos del Liceo Bolivariano "Creación Juan Ángel Bravo", municipio Rómulo Gallegos, estado Cojedes. En este sentido metodológicamente este estudio se enmarcó en un tipo de investigación descriptiva, la modalidad de proyecto factible, apoyada en un diseño de campo. La población y muestra de la investigación están conformadas por diez (10) docentes del programa manos a la siembra y educación para el trabajo de la mencionada institución educativa. Para efecto de la recopilación de datos, se trabajó con la técnica de la encuesta y como instrumento un cuestionario, conformada por catorce (14) ítems tipo dicotómico con alternativas de respuesta (Si y No) dicho instrumento fue validado mediante el juicio de tres expertos, para la confiabilidad se aplicó el coeficiente de Kuder Richardson 20 que arrojó un coeficiente de 0,89 de índice altamente confiable. Los hallazgos encontrados permitieron evidenciar que dentro de la institución en estudio hay desconocimiento entre los docentes sobre lo que es dicho extracto, estos no conocen las propiedades que tiene la planta en estudio, ni de las funciones de estas como un insecticida natural, además reflejan la inexperiencia sobre su preparación, desconociendo el término, por lo cual es necesario generar acciones orientadas hacia la capacitación del personal en esta área que puede ser productiva no solo para la institución sino para la comunidad en general. Por lo que se recomendó que se divulguen los beneficios del mastranto como bioinsecticida, para que todas las instituciones educativas del municipio puedan hacer uso de la planta en sus huertos escolares.

Descriptores Clave: Extracto vegetal del Mastranto, control de plagas, cultivo del ají dulce, Educación Ambiental



UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL DE LOS LLANOS OCCIDENTALES
"EZEQUIEL ZAMORA"
VICE-RECTORADO DE INFRAESTRUCTURA Y PROCESOS INDUSTRIALES
COORDINACIÓN ÁREA DE POSTGRADO
MAESTRÍA EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
MENCIÓN: EDUCACIÓN AMBIENTAL

EVALUATION OF THE VEGETABLE ABSTRACT OF THE MASTRANTO AS A BIO INSECTICIDE IN THE CULTIVATION OF THE SWEET AJÍ

ABSTRACT

The present work aims to implement the use of a bioinsecticide based on vegetable extract of mastranto (*Hyptys suaveolens*) as an environmental education strategy for the control of pests in the cultivation of sweet pepper (*Capsicum frutescens*, L.) in the orchards of the Liceo Bolivariano "Creation Juan Ángel Bravo", Rómulo Gallegos municipality, Cojedes state. In this sense methodologically this study was framed in a type of descriptive research, the feasible project modality, supported by a field design. The population and sample of the research are made up of ten (10) teachers of the hands-on program and education for the work of the aforementioned educational institution. For the purpose of data collection, we worked with the survey technique and as a tool a questionnaire, consisting of fourteen (14) dichotomous type items with response alternatives (Yes and No) that instrument was validated through the trial of three experts, for reliability, the Kuder Richardson coefficient was applied, which yielded a coefficient of 0.881 for a highly reliable index. The findings found that there is lack of knowledge among teachers about what is said extract, they do not know the properties of the plant under study, nor the functions of these as a natural insecticide, they also reflect the inexperience about its preparation, ignoring the term, for which it is necessary to generate actions oriented towards the training of personnel in this area that can be productive not only for the institution but for the community in general. Therefore, it was recommended that the benefits of mastranto be disseminated as a bioinsecticide, so that all the educational institutions of the municipality can make use of the plant in their school gardens.

Key Descriptors: Mastranto plant extract, pest control, sweet pepper cultivation, Environmental Education

INTRODUCCIÓN

La llamada revolución verde, que fue vendida como la panacea de la agricultura para la producción de alimentos a gran escala y mitigar el hambre a nivel mundial, hoy día es muy cuestionada. La realidad indica que las acciones antrópicas han sido desfavorables al ambiente, y que en algunos casos, han alcanzado niveles de degradación en los campos agrícolas debido a la pérdida de suelos a través de la erosión y manejo inadecuado de estos; y por la disminución de la biodiversidad por abuso de agroquímicos, produciéndose un impacto negativo sobre la sustentabilidad del sistema.

Indudablemente, que la revolución verde ha presentado una alta tasa de producción y eficiencia en la obtención de alimentos, pero sus efectos secundarios o colaterales la hacen insostenible, ya que se basa en una mecanización intensiva y excesiva de alto impacto negativo en los suelos, así como la pérdida de estructura, compactación y la transformación del ciclo de nutrimentos debido a la aplicación de fertilizantes químicos en dosis y épocas no adecuadas; de igual manera, por el aumento de la superficie de siembra a costa de la deforestación de los bosques; además de la inadecuada aplicación de agro tóxicos que contaminan afectando la biodiversidad en general.

Por otra parte, el modelo de la agricultura convencional cada día es menos sustentable, debido a la gran cantidad de gastos implícitos. Es por ello, que el modelo de la revolución verde no es viable en lo socioeconómico, ni en el aspecto ambiental, por lo que surgen cambios hacia una agricultura “siempre verde” y de un nuevo modelo conocido como Sistema de Agricultura Sostenible o Sustentable (Chirinos, 2011).

En relación a lo anterior, es necesario que para lograr este tipo de agricultura se consideren los bioinsumos (biofertilizantes y bioinsecticidas), que son componentes vitales de los sistemas sustentables, ya que constituyen medios económicos atractivos, sociales, saludables y ecológicamente aceptables para reducir los insumos externos y mejorar la cantidad y calidad

de los recursos naturales, mediante la utilización o no de microorganismos seleccionados de alta eficiencia e inocuidad; además, pueden ser generados a partir de recursos locales y tener carácter endógeno.

Cabe destacar, que cuando se habla de insumos biológicos o bioinsumos, se hace referencia a aquellos productos elaborados a partir de organismos benéficos, tales como insectos, hongos, bacterias y virus, o bien, extractos de plantas que se utilizan para fertilizar y combatir plagas en cultivos agrícolas (Chirinos, ob. cit.). Entre el grupo de bioinsumos se encuentran los biofertilizantes, usados principalmente para la fijación biológica de nitrógeno y fósforo en el suelo y los bioplaguicidas o biocontroladores utilizados para el control biológico de plagas y enfermedades en los cultivos.

En aras de cumplir con este nuevo tipo de agricultura, y de inculcar en las futuras generaciones una cultura ambientalmente sana, se plantea la presente investigación, la cual tiene como objetivo Implementar el uso del extracto vegetal del mastranto (*Hyptys suaveolens*) como bio insecticida en el cultivo de ají dulce de los huertos del Liceo Bolivariano “Creación Juan Angel Bravo”, municipio Rómulo Gallegos del estado Cojedes.

De acuerdo al objeto de estudio, este trabajo se enmarcó en una investigación descriptiva, bajo la modalidad de proyecto factible, con diseño de campo no experimental, el cual se estructuró en cinco (5) capítulos. En el primer capítulo se planteó el problema, se justificó la realización de la investigación y se formularon los objetivos. En el capítulo II se comentaron algunos antecedentes del estudio, se refirieron las bases teóricas que reforzaron la investigación y se establecieron las bases legales pertinentes. En el capítulo III se presentó el tipo de investigación, el diseño, las fases del diseño, la población y muestra, el instrumento de recolección de datos, la validez y confiabilidad del mismo, el procedimiento metodológico y la técnica de análisis de datos.

El Capítulo IV presenta los resultados obtenidos en la investigación se presentaron y se analizaron con estadística descriptiva, en el capítulo V se

desarrolló la propuesta, finalmente se muestran las conclusiones y recomendaciones, la bibliografía consultada y los anexos.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

1.1. Planteamiento del Problema

El crecimiento de la población a nivel mundial, ha generado problemas graves sobre el ambiente tales como la contaminación, que se ha desencadenado en muchos casos por el uso de productos químicos industrializados en la producción de alimentos, y han ocasionado la reducción considerable de la calidad y naturalidad de los mismos, permitiendo además, la adaptabilidad y resistencia de plagas, malezas y enfermedades que afectan directamente a los cultivos en diversas partes del mundo.

De acuerdo con Núñez (2000), resulta claro, que el uso en cultivos de fungicidas (hongos), plaguicidas (plagas) y herbicidas (malezas) causa contaminación en el ambiente, siendo los más afectados el agua, el suelo y la atmosfera. Se estima que entre un 95 y 98% de los insumos sintéticos utilizados para combatir problemas en cultivos no llegan a su destino, incidiendo en gran medida sobre los ecosistemas circundantes y ocasionando problemas de P.h. y acidez en suelos; reduciendo la capacidad de fijación de minerales importantes para ciclos biológicos como el nitrógeno, contribuyendo además al declive de la polinización, destruyendo hábitats y amenazando a especies en peligro de extinción.

Además de ello, la Organización Mundial de la Salud (2012), (OMS en adelante), estima que en todo el mundo mueren alrededor de 186.000 personas por intoxicación de agroquímicos. Todo ello, debido a que según Oikos (2010), los mismos seres humanos están llevando a su autodestrucción iniciada desde principios del siglo XIX por la utilización extensiva de compuestos químicos por su amplia variedad en el mercado y su gran impacto en los campos agrícolas.

Sin embargo, Altieri (2011), explica que debido al levantamiento de los

movimientos agroecológicos y de prácticas agrícolas amigables con el ambiente desarrolladas en las últimas décadas, se han ampliado investigaciones en torno al uso de controladores biológicos de plagas, malezas y enfermedades en cultivos, conocidos también como biocontroladores, que en vez de aportar solo producción de alimentos con daños al ambiente como lo hacen los productos sintéticos, sean capaces de mantenerse indefinidamente, contribuyendo a la conservación de recursos y ser competitivos a niveles comerciales.

En este sentido, Nuñez (ob. cit.), plantea el surgimiento de nuevas técnicas agrícolas originadas a partir de una combinación del conocimiento popular proveniente de la inmensa y variada diversidad cultural propia de los pueblos latinoamericanos, con hallazgos y conocimientos de las interacciones y atributos ecológicos surgidos de la investigación formal en áreas como la biología y ecología, que en conjunto resultan en técnicas productivas que “unifican las perspectivas socioeconómicas y técnicas, con el diseño, el manejo y la evolución del sistema productivo y de su base social productiva y cultural” (en Línea).

Hay que destacar que estas técnicas se han generado como alternativas a la problemática de la escasez de suelos de buena calidad para la producción de la agricultura por medio de estrategias sencillas y de bajo costo. Así mismo, la sustentabilidad ambiental hace necesario difundir tecnologías de mejoramiento de suelos en la agricultura. Además, la reciente y continua volatilidad en los precios de los alimentos ha hecho tomar conciencia de la importancia de la producción de cultivos cortos como un recurso de la seguridad alimentaria y nutricional, tanto en términos del suministro de alimentos, como de generación de empleo e ingresos y su contribución al equilibrio del desarrollo nacional y a la construcción de un ambiente más vivible.

En torno a lo anterior, se ha demostrado que la mejor defensa contra las plagas y enfermedades que sufren los sistemas de producción agrícola, es el

diseño de ambientes productivos integrados y biodiversos, manteniendo a las plantas bien nutridas y contribuyendo a lograr el equilibrio de los agroecosistemas. Sin embargo, según Suquilanda (2005), cuando se trabaja en espacios altamente modificados o se enfrentan importantes niveles de degradación del suelo y agroecosistemas en desequilibrio, se debe realizar un “manejo sostenible de plagas y enfermedades, que busca aplicar un conjunto de prácticas integrales a los cultivos, que tienen como propósito, mantener la población de insectos y plaga en un nivel que no sea perjudicial para los agroecosistemas productivos” (p. 24).

Cabe destacar, que para corregir los desequilibrios en los ecosistemas, la agricultura sostenible utiliza productos elaborados a partir de materiales simples, sustancias o elementos presentes en la naturaleza, que protegen y mejoran los sistemas productivos en los que se aplican, que se denominan biopreparados, que son sustancias y mezclas de origen vegetal, animal o mineral presentes en la naturaleza, que tienen propiedades nutritivas para las plantas o repelentes y atrayentes de insectos para la prevención y control de plagas y enfermedades (Suquilanda, 2005; p. 26).

Sobre este particular, refiere Rodríguez (2009), que a lo largo de la historia, los biopreparados se han desarrollado a partir de la observación empírica de los procesos y efectos de control que realizan dichos productos. El autor plantea, que en los últimos años, “estos procesos de observación realizados principalmente por los agricultores comenzaron a interesar a los investigadores, empresas e instituciones gubernamentales, planteando su uso extensivo y comercial para la agricultura de pequeña y gran escala” (p. 17).

Cabe señalar, que los biopreparados tienen la ventaja de ser conocidos y elaborados por los propios agricultores disminuyendo la dependencia de los técnicos y las empresas. Se basan en el uso de recursos que, generalmente, se encuentran disponibles en las comunidades, constituyendo una alternativa de bajo costo para el control de plagas y enfermedades. Asimismo, considerando lo expuesto por Rodríguez (ob. cit.), “su rápida degradación

puede ser favorable pues disminuye el riesgo de residuos en los alimentos, incluso algunos pueden ser utilizados poco tiempo antes de la cosecha” (p. 18).

Al respecto, plantea Suquilanda (2005), que los bioinsecticidas “se preparan a base de sustancias naturales con propiedades reguladoras, de control o de eliminación de insectos considerados plagas para los cultivos. Se extraen de alguna planta, de los propios insectos o pueden ser de origen mineral” (p. 37). Refiere el autor, que los más comunes y de uso para los agricultores, son aquellos producidos a partir de infusiones, macerados, purines y decocciones. En líneas generales, se considera que la planta que no es atacada por un insecto, puede convertirse en el ingrediente o insumo para su preparación.

En este sentido, hay una serie de recursos que se pueden utilizar, sin considerar los agroquímicos, ya que no son la única ni la mejor forma de controlar los organismos llamados plagas y enfermedades en los cultivos, según lo que refiere Ramírez (2011), este autor, explica que las plantas poseen sustancias activas, que al utilizarlas de forma correcta, ayudan a reemplazar a los insecticidas químicos sintéticos por extractos de plantas; es decir, que lo que se proyecta con esta alternativa agroecológica, es la estabilidad de los cultivos.

De lo anterior se desprende, el hecho que el desarrollo de biocontroladores para disminuir la presencia de malezas y enfermedades en cultivos ha ido en aumento los últimos años debido a las propiedades biodegradantes y alelopáticas de las plantas utilizadas para tal fin. Hay que destacar que para Stamp (2003), la alelopatía es un fenómeno biológico por el cual un organismo produce uno o más compuestos bioquímicos que influyen en el crecimiento, supervivencia o reproducción de otros organismos.

Esto quiere decir que la alelopatía es una característica propia de organismos vegetales que producen sustancias químicas que afectan o benefician a otro organismo. En torno a estas propiedades, se aplica el uso de aceites, esencias aromáticas y otras características particulares que proceden

de plantas con esta capacidad para combatir agentes dañinos presentes en los campos de cultivos. Dichas propiedades resultan tóxicas para el organismo invasor (sea animal o vegetal) produciendo su disminución en un lapso de tiempo considerable (Stamp, ob. cit.).

Ahora bien, con referencia a la problemática de contaminación ambiental en Venezuela por causa de insumos químicos en los campos agrícolas, el Instituto Nacional de Sanidad Agrícola Integral INSAI (2012), describe que esta comienza a principios del siglo XX por la introducción de un químico conocido como el dicloro – difenil – tricloetano (D.T.T) empleado para erradicar enfermedades endémicas, con esto, los porcentajes de crecimiento poblacional superaron con creces los de mortalidad produciendo un boom en la explotación de los campos venezolanos por la necesidad de mayores reservas alimentarias trayendo como consecuencia la introducción de toda clase de agroquímicos y la aplicación de venenos muchos más eficientes iniciando así la contaminación de los ecosistemas venezolanos.

En este sentido, INSAI (ob. cit.), señaló que se desarrollaron diversos productos químicos empleados en Venezuela para combatir plagas, malezas y enfermedades en cultivos, entre los cuales se encuentran el BHC, Dieldrín, Endrín, Aldrín, Mirex, Hecptacloro, entre otros, permaneciendo en el ambiente por largo tiempo aumentando sus efectos colaterales.

Es debido a ello, que Maldonado (2011), destaca que esta grave consecuencia originada por las acciones del hombre sobre el ambiente venezolano se debe principalmente a la poca preparación en esta materia y a la deficiente educación agrícola y ambiental en las instituciones del país, lo que conlleva al desconocimiento de los agricultores sobre las técnicas ecológicas popularizadas en los últimos años.

Por lo tanto, en Venezuela, una consecuencia grave de la implementación de este modelo agrícola, ha sido la reducción de la biodiversidad, disminuyendo poblaciones de enemigos naturales, haciendo más vulnerable los cultivos al ataque de insectos. Asimismo, ha incrementado la resistencia y

tolerancia de insectos a diversos productos, significando excesivas dosis de aplicación, mayor cantidad de dinero, grandes riesgos de intoxicaciones y mayores niveles de contaminación al medio ambiente.

Ahora bien, en aras de contrarrestar la situación y de brindar a las futuras generaciones estrategias que le permitan despertar su conciencia ecológica y comprender la importancia de la conservación y la preservación del ambiente el estado dispuso a través del Sistema Educativo Bolivariano el Programa Nacional Manos a la Siembra que de acuerdo con lo expresado por Lanz (2008), tiene como propósito:

Llevar a cabo la formación docente y de promover la articulación intrainstitucional e interinstitucional que contribuya a la formación integral de las comunidades educativas, vinculando el equilibrio con el ambiente y la salud integral, el desarrollo de los valores sociales, la interculturalidad, así como la valoración del trabajo liberador desde la escuela con la familia y en comunidad (en línea).

Desde el programa antes citado, se busca la formación integral y permanente de los docentes y estudiantes en las temáticas relacionadas con el manejo agroecológico de huertos y el suelo; el agua y la agroecología y el control ecológico de plagas y enfermedades. Sin embargo, la realidad actual en el contexto educativo venezolano evidencia que aún existen instituciones educativas tanto urbanas como rurales, que aún no han considerado el programa, y se observa con preocupación que en algunas zonas se ha producido escasez de agua dulce, descomposición de las tierras y la reducción de la biodiversidad, causando daño ambiental y falta de coordinación entre los organismos institucionales y las comunidades.

En consecuencia, surge la necesidad de contar con nuevos productos plaguicidas, efectivos, menos contaminantes, biodegradables, menos tóxicos y disponibles localmente para desarrollar planes en las instituciones educativas que garanticen una agricultura sostenible, en este sentido, contextualizando la investigación el Liceo Bolivariano "Creación Juan Ángel Bravo", municipio Rómulo Gallegos del estado Cojedes, posee una matrícula

de 749 estudiantes de primero a quinto año, con un plantel de docentes de 67 profesionales y tiene como misión, formar estudiantes con pensamiento crítico, demostrando sus habilidades y destrezas que les permita, a través de la investigación y la práctica de campo, contribuir además a la seguridad agroalimentaria por medio de la ejecución de proyectos educativos productivos y sustentables con pertinencia, que fortalezcan la integración de la comunidad con la institución.

Para ello, se elabora el Proyecto Educativo Integral Comunitario (PEIC), que tiene como visión, concienciar a los habitantes de las comunidades adyacentes a la institución, en cuanto al uso y puesta en práctica de las técnicas agroecológicas, mediante charlas, asambleas informativas y realización de huertos familiares, devolviéndole a la naturaleza o que se le ha deteriorado. No obstante, en el ámbito escolar, se observó que algunos docentes carecen de recursos pedagógicos, pues se pudo contactar que la mayoría de las clases fueron impartidas con el modelo conductista y el modelo pedagógico tradicional.

Es importante señalar, que en la aplicación de las diferentes estrategias pedagógicas por parte de los docentes para llevar a cabo el Programa Nacional “Todas las Manos a la Siembra” en la institución, mayormente la responsabilidad recae en los docentes del área de educación para el trabajo, los cuales dan cumplimiento al programa, pero se dedican más a la teoría que a la práctica, lo que genera en los estudiantes poco interés y apatía a la hora de participar en las actividades ambientales. En este sentido, en los huertos escolares no se utilizan técnicas para control de plagas por medio de extractos vegetales, es decir, compuestos que mezclan fuentes de origen natural, con el fin de naturalizar todo compuesto que esté en contacto con los animales y los seres humanos para reducir los daños que le causan al cuerpo sustancias químicas, generalmente usan fertilizantes comerciales.

El problema se focaliza en que no se conocen los beneficios sobre la utilización de bioinsumos en huertos escolares y familiares o pequeñas

parcelas, por parte de los docentes, estudiantes y otros representantes que practican la agricultura. Por lo que no se aplican técnicas agroecológicas en pro de conservar el ambiente y de disminuir el uso de agroquímicos; en tal sentido, el Liceo Bolivariano “Creación Juan Ángel Bravo”, municipio Rómulo Gallegos del estado Cojedes, fungirá de centro piloto para demostrar los resultados sobre la aplicación del extracto vegetal del mastranto (*Hyptys suaveolens*) como bioinsecticida para el control de plagas en el cultivo del ají dulce (*Capsicum frutesces, L.*), producido en los huertos de la mencionada institución educativa aplicando estrategias demostrativas en educación ambiental.

Con base en lo anterior, se propone el presente estudio el cual plantea como interrogantes de investigación: ¿Cuál es la necesidad de implementar el uso del extracto vegetal del mastranto (*Hyptys suaveolens*) como bio insecticida en el cultivo de ají dulce de los huertos del Liceo Bolivariano “Creación Juan Angel Bravo”, municipio Rómulo Gallegos del estado Cojedes? ¿Cómo es la factibilidad del uso del extracto vegetal del mastranto (*Hyptys suaveolens*) como bio insecticida en el cultivo de ají dulce de los huertos del Liceo Bolivariano “Creación Juan Angel Bravo”, municipio Rómulo Gallegos del estado Cojedes?.

¿Cómo es el diseño de una propuesta basada en el uso del extracto vegetal del mastranto (*Hyptys suaveolens*) como bio insecticida en el cultivo de ají dulce de los huertos del Liceo Bolivariano “Creación Juan Angel Bravo”, municipio Rómulo Gallegos del estado Cojedes?, ¿Cómo es el uso del extracto vegetal del mastranto (*Hyptys suaveolens*) como bio insecticida en el cultivo de ají dulce de los huertos del Liceo Bolivariano “Creación Juan Angel Bravo”, municipio Rómulo Gallegos del estado Cojedes?, y ¿Cuál es la efectividad el uso del extracto vegetal del mastranto (*Hyptys suaveolens*) como bio insecticida en el cultivo de ají dulce de los huertos del Liceo Bolivariano “Creación Juan Angel Bravo”, municipio Rómulo Gallegos del estado Cojedes?.

1.2. Objetivos de la Investigación

1.2.1. Objetivo General

Implementar el uso del extracto vegetal del mastranto (*Hyptys suaveolens*) como bio insecticida en el cultivo de ají dulce de los huertos del Liceo Bolivariano “Creación Juan Angel Bravo”, municipio Rómulo Gallegos del estado Cojedes.

1.2.2. Objetivos Específicos

Diagnosticar la necesidad de implementar el uso del extracto vegetal del mastranto (*Hyptys suaveolens*) como bio insecticida en el cultivo de ají dulce de los huertos del Liceo Bolivariano “Creación Juan Angel Bravo”, municipio Rómulo Gallegos del estado Cojedes.

Determinar la factibilidad del uso del extracto vegetal del mastranto (*Hyptys suaveolens*) como bio insecticida en el cultivo de ají dulce de los huertos del Liceo Bolivariano “Creación Juan Angel Bravo”, municipio Rómulo Gallegos del estado Cojedes.

Diseñar una propuesta basada en el uso del extracto vegetal del mastranto (*Hyptys suaveolens*) como bio insecticida en el cultivo de ají dulce de los huertos del Liceo Bolivariano “Creación Juan Angel Bravo”, municipio Rómulo Gallegos del estado Cojedes.

Ejecutar una propuesta basada en el uso del extracto vegetal del mastranto (*Hyptys suaveolens*) como bio insecticida en el cultivo de ají dulce de los huertos del Liceo Bolivariano “Creación Juan Angel Bravo”, municipio Rómulo Gallegos del estado Cojedes.

Evaluar la efectividad el uso del extracto vegetal del mastranto (*Hyptys suaveolens*) como bio insecticida en el cultivo de ají dulce de los huertos del Liceo Bolivariano “Creación Juan Angel Bravo”, municipio Rómulo Gallegos del estado Cojedes.

1.3. Justificación de la Investigación

El presente trabajo de investigación, pretende implementar el uso de un biopreparado a base de extracto vegetal del mastranto (*Hyptys suaveolens*) para el control de plagas en el cultivo del ají dulce (*Capsicum frutesces*, L.) en los huertos del Liceo Bolivariano “Creación Juan Ángel Bravo”, municipio Rómulo Gallegos, estado Cojedes., como una solución para mitigar los impactos ambientales que causa la mala utilización de los fertilizantes químicos, a través de un insecticida de origen natural que puede satisfacer las necesidades de control de plagas.

Cabe destacar, que los aportes que presenta la investigación se encuentran: desde el punto de vista social ya que el uso de biopreparados en hortalizas, garantiza la obtención de productos inocuos y aptos para satisfacer los más exigentes requerimientos de los consumidores. Por otro lado, en el aspecto económico debido a que los costos de las aplicaciones con control orgánico son bastante menores, en comparación con los productos minerales de síntesis, debido a que las plantas son más susceptibles al ataque de plagas y enfermedades cuando entre otras cosas, no tienen una nutrición en forma equilibrada, por lo que se recomienda observar prácticas de manejo integrado del cultivo. Así mismo, los biopreparados pueden ser elaborados por los agricultores utilizando insumos sencillos (como la planta de mastranto, muy común en la región), y procedimientos caseros.

Por otro lado, en el aspecto de salud, la ventaja de utilizar este bioinsecticida, se apoya en la teoría de que, por lo general, estos preparados no representan bajo riesgo para la salud humana, son de bajo costo, se degradan fácilmente, no afectan la fauna benéfica insectos y otros organismos que naturalmente actúan controlando a plagas y enfermedades y no generan resistencia en las plagas como sucede con los insecticidas químicos.

Cabe considerar, que también es de gran relevancia porque beneficiará a los productores de ají al promover el uso de estrategias ecológicas y a su vez,

la articulación intrainstitucional e interinstitucional, a través de un enfoque con contenidos agroecológicos que contribuyan a la preservación de la biodiversidad, que vincule el equilibrio con la naturaleza y el desarrollo de valores como la justicia social, la solidaridad y el bien común.

Por otra parte, la investigación se encuentra situado en el Área Ciencias del Agro y Ambientales de la Universidad Nacional Experimental de los Llanos Occidentales “Ezequiel Zamora” 2008-2012(UNELLEZ, 2008), que comprende las investigaciones referidas a trabajos de los sistemas de producción agrícola y sus vinculaciones con los componentes socioeconómicos. Del mismo modo, incluye estudios para la gestión ambiental (caracterización, evaluación cualitativa y cuantitativa de los recursos naturales), educación ambiental, fundamentación legal y otros estudios, a los fines del aprovechamiento y manejo sostenido de los recursos naturales.

Se corresponde con líneas de investigación de orden agrológico, así como aspectos asociados a la comercialización de rubros. También abarca la planificación ambiental y estudios básicos para el conocimiento de la diversidad biológica. Desde el punto de vista estratégico, la UNELLEZ mantiene en esta área, los lineamientos nacionales para la seguridad agroalimentaria, siempre considerando al hombre y al ambiente como un todo que debe estar en equilibrio.

De igual forma, está enmarcado en el Plan Patria para la Gestión Bolivariana Socialista 2013-2019, a través de las estrategias de su quinto objetivo histórico como lo es la preservación de la vida en el planeta y salvar a la especie humana, lo cual se traduce en la necesidad de construir un modelo económico productivo ecosocialista, basado en una relación armónica entre el hombre y la naturaleza, que garantice el uso y aprovechamiento racional y óptimo de los recursos naturales, respetando los procesos y ciclos de la naturaleza.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

El presente escenario de la investigación, tiene como objetivo abordar los principales referentes teóricos relacionados con el objeto de estudio, por lo que se concreta en los siguientes aspectos: Antecedentes de investigación y bases teóricas, en cuyo apartado se caracterizan las teorías implícitas de entrada al marco teórico referencial, que de acuerdo con Arias (2010), es definido “como el compendio de una serie de elementos conceptuales que sirven de base a la indagación por realizar” (p.14).

2.1. Antecedentes de la Investigación

Los antecedentes son estudios previos, informes científicos y artículos relacionados con el problema planteado y que guardan alguna vinculación con el mismo. Al respecto, Arias (2010) señala que los antecedentes “reflejan los avances y el estado actual del conocimiento en un área determinada y sirven de ejemplo para futuras investigaciones”. (p.106) en relación a esto se realizó una revisión de algunos trabajos que darán consistencia teórica al presente estudio, los cuales se reseñan a continuación.

2.1.1. Internacionales

En primer lugar, en el ámbito internacional, Vargas (2014), propone su trabajo de grado en la Universidad de Ambato Ecuador denominado Formulación, Caracterización Fitoquímica y Fisicoquímica, y Dosificación de Insecticidas Orgánicos para el control de Mosca Blanca (*Bemisia tabaci*) en el cultivo de Fréjol (*Phaseolus vulgaris*, L.), dicha investigación se enfocó a la formulación, aplicación y caracterización de insecticidas orgánicos para el control de mosca blanca. Para ello se inició aplicando un estudio tipo

screening, lo cual fue trascendental ya que a través de él se pudo identificar las especies vegetales más promisorias en el control de esta plaga, siendo éstas, Salvia (*Salvia officinalis*), Eucalipto (*Eucalyptus globulus*), Dieffenbachia (*Dieffenbachia amoena*), Albahaca (*Ocimum basilicum*) y Romero (*Rosmarinus officinalis*), en su orden.

Los valores promedio de mortalidad resultantes de este estudio fueron de (35-45%), siendo la salvia una de las mejores especies (45%). Posteriormente se analizaron tres factores que inciden directamente en el control de esta plaga como son, el tipo de vegetal, el método de preparación y la dosificación. El primer factor que se estudio fue el tipo de vegetal en el cual se analizaron cinco niveles, siendo éstas las especies determinadas en el estudio tipo screening. El segundo factor fue el método de extracción en él se estudiaron la infusión, decocción y arrastre de vapor; y el último factor que se analizó fue la dosificación, el cual presentó tres niveles, siendo éstos, dosis alta, media y baja.

En esta etapa de la investigación se determinó el mejor tratamiento para el control de mosca blanca, resultando ser el más promisorio el extracto de eucalipto por arrastre de vapor a dosis alta con el que se obtuvo un 55% de mortalidad, pero cabe destacar que la decocción de salvia a dosis alta también resultó efectivo pues se consiguió una mortalidad de 53.40% al igual que el extracto de romero por arrastre de vapor a dosis alta con el que se obtuvo un valor de 52.50%. Se realizó un análisis físico químico de los insecticidas orgánicos elaborados en el estudio tipo screening con la finalidad de identificar la composición cualitativa (identificar sustancias), cuantitativa (determinar su concentración) o ambas.

En esta etapa se analizó el pH, color y olor de los insecticidas orgánicos. Además se caracterizó fitoquímicamente las 5 especies vegetales con mejores efectos de control sobre los sujetos de estudio, observando la presencia de flavonoides en todas las plantas pero la salvia fue la única especie que mostró mayor cantidad de este principio activo. En tanto que la presencia de taninos

se observó en el eucalipto, diefembaquia y albahaca. Aceites esenciales presentaron el eucalipto, albahaca y romero, mientras que las sesquiterpenolactonas solo se observó en la diefembaquia.

Finalmente se aplicó un análisis económico de los extractos investigados, tomando en cuenta los costos para su obtención y caracterización, es decir, se analizó el costo de las especies vegetales, su concentración y análisis fitoquímico aplicado a cada extracto. Este estudio permitió determinar la factibilidad o viabilidad económica del proyecto, cuantificando costos y beneficios de la inversión. A través del análisis económico también se efectuó una comparación con los insecticidas de síntesis química comercialmente utilizados.

En este orden de ideas, es posible generar un vínculo de importancia entre ambos trabajos de investigación debido a que cada uno de estos pretende desarrollar insecticidas orgánicos de forma natural y artesanal con la finalidad de controlar plagas en ciertos cultivos y garantizar el consumo de alimentos sanos.

2.1.2. Nacionales

En el ámbito nacional, Sevilla (2015), en su trabajo de investigación titulado Elaboración de un plaguicida artesanal a partir del extracto de Nim para ser utilizado en cultivos hace referencia al uso de biopreparados, su objetivo general se enfoca principalmente en las indicaciones dadas en el título, esto para garantizar la obtención de productos inocuos aptos para satisfacer los más exigentes requerimientos de los consumidores de una zona agrícola del Municipio Rómulo Gallegos del Estado Cojedes. La metodología aplicada fue de tipo investigación de campo, la población de estudio seleccionada fue de 5 participantes y la técnica aplicada para recolectar información fue mediante observación directa. Las conclusiones a los cuales se llegó fueron que el Nim posee propiedades que atacan las plagas en diversos cultivos.

Cabe señalar que el punto de relación existente entre el antecedente citado y la investigación desarrollada es la utilización de las propiedades de las plantas para implementar el control biológico de plagas, malezas y enfermedades estableciendo programas de manejo integrado que se complementen con prácticas culturales propias de la zona. Ambas investigaciones presentan una estrecha relación en base a los objetivos propuestos.

En otro orden de ideas, Marcano, Leal y Pachano (2015), realizaron una investigación titulada “Plan estratégico comunitario para la concientización agroecológica dirigido a los estudiantes del 6° año de la Escuela Técnica Zamorana Miguel Borrás”, el objetivo fundamental de la presente investigación fue Proponer un plan estratégico comunitario para la concientización agroecológica dirigida a los estudiantes del 6° año, de la Escuela Técnica Zamorana Miguel Borrás, ubicada en el municipio Carlos Arvelo en Valencia Estado Carabobo.

En cuanto a la metodología fue una investigación descriptiva, enmarcado en un proyecto factible con un diseño de campo, por otro lado, la población estuvo conformada por 20 estudiantes 6° año, de la Escuela Técnica Zamorana Miguel Borrás. Se aplicó como instrumentos de recolección de datos, un cuestionario compuesto por veinticinco (25) ítems con preguntas dicotómicas de Sí y No, el cual fue validado mediante el juicio de tres (03) expertos.

En tanto a las conclusiones se pudo observar, que la mayoría de los docentes organizan experiencias agroecológicas educativas de manera que se transfiera las definiciones básicas a los educandos, por otro lado, la totalidad de los encuestados señalan que sí la agroecología es una herramienta para integrar la escuela y la comunidad, en relación a si saben cómo organizar un huerto escolar para cultivarlo, lo que se infiere que en la mayoría si saben, así como sí dispone de herramientas para utilizarlas en labores agrícolas de la institución.

Se genera un vínculo con la presente investigación debido a que se

pretende desarrollar un plan basado en la agroecología, a través de técnicas tales como la preparación de bioinsecticidas con la finalidad de promover en los estudiantes y docentes el hecho de cultivar y trabajar la tierra con la finalidad de producir alimentos sanos y saludables.

Por su parte, Bolívar (2014), en su trabajo de investigación titulado “Diagnóstico para el uso de controles biológicos en cultivos hortícolas en la comunidad La Loma de la Entrada I, municipio Tovar, Estado Aragua” desarrolla una investigación basada en varios métodos, teóricos, empíricos e histórico – lógico para conocer el nivel de afectación de plagas, malezas y enfermedades en los cultivos y aplicar métodos de combate mezclando técnicas tradicionales con estudios desarrollados en diversas partes del mundo.

En este sector hacen vida cuarenta (40) familias, cuya actividad productiva está basada en la agricultura, donde el principal cultivo es el café, seguido por el cultivo de aguacate y en tercer lugar cultivos hortícolas, el método usado es el método histórico – lógico (tendencial) que de acuerdo con Oconnor et al (2011) "está vinculado al conocimiento de las distintas etapas de los objetos en su sucesión cronológica; para conocer la evolución y desarrollo del objeto o fenómeno de investigación, en el diagnóstico realizado para la caracterización de la comunidad en estudio se usó el método empírico, para la recolección de la información se aplicó (encuestas y entrevistas) y para procesar la información.

Por esta razón, el antecedente antes expuesto presenta cierta similitud con la investigación desarrollada debido a que selecciona un espacio para diagnosticar una problemática (en este caso el área agrícola) y combatirla mediante el control biológico utilizando datos extraídos durante el periodo de tiempo que duro la investigación.

Para finalizar Gorrin (2014), en su trabajo titulado Creación de una Nueva Conciencia Agroecológica en la Unidad Educativa Jesús de Nazaret, Municipio Veroes del Estado Yaracuy, propuso crear una nueva conciencia

agroecológica de un modo sostenible para satisfacer las necesidades de alimento en la comunidad, sin poner en riesgo la capacidad de generaciones futuras.

La Comisión Mundial del Medio Ambiente de la ONU, ha sido la principal promotora para la transición del modelo de agricultura dependiente a la agricultura ecológica, diseñando y difundiendo programas de recuperación de los agroecosistemas bajo un enfoque campesino – campesino. El enfoque teórico estuvo fundamentado en la agroecología, planteados por Altieri y Bach considerados los padres de la agricultura ecológica a nivel mundial.

La metodología estuvo enmarcada en el paradigma post – positivista, bajo un enfoque cualitativo con un diseño en Investigación – Acción participante (IAP). Las técnicas e instrumentos utilizados fueron la observación participante, así como también la entrevista focalizada y las notas de campo, grabaciones, filmaciones y fotografías. Se concluyó que existe la necesidad de transformación de conciencia en los estudiantes y campesinos del lugar y se recomendó que ellos promuevan un manejo sustentable de los recursos naturales y permita descubrir la biodiversidad para que sea el nuevo eje de producción.

Este estudio, presenta gran relación con el tema a investigar, puesto que el mismo se basa en el enfoque de agroecología, planteados por Altieri y Bach y en consecuencia aporta variables tales como el desarrollo sostenible, la agroecología y los biopreparados para la preservación del ambiente y fomentar la participación desde las instituciones educativas.

2.2. Teorías Referenciales

2.2.1. La Agroecología

Guzmán, Gonzales y Sevilla (2012), expresan que “es el manejo ecológico de los recursos naturales a través de formas de acción social colectiva para el

establecimiento de sistemas de control participativo y democrático, en los ámbitos de la producción y circulación” (p.85). Siguiendo esta línea, el autor enuncia que la estrategia teórica y metodológica de la Agroecología tiene dos elementos fundamentales.

Por un lado, requiere de una naturaleza sistémica y un enfoque holístico. Esto implica lograr una visión globalizadora sobre los recursos naturales y capturar las interrelaciones entre los múltiples elementos que intervienen en la artificialización de la naturaleza. De esta forma, la agricultura es contemplada como una intersección de sistemas de naturaleza ecológica, sociocultural y sociopolítica (Guzmán y otros, ob. cit.).

Al mismo tiempo, dicho manejo ecológico de los recursos necesita ser estudiado en su dimensión local para incursionar sobre las formas de relación con la naturaleza más apropiadas. La agroecología considera que los etnoagroecosistemas poseen materiales, conocimientos y códigos genéticos sobre el proceso de producción y consumo. Este potencial agrícola local surge de la articulación histórica entre la naturaleza - sociedad y ha sido captado por los agricultores a través de procesos de ensayo – error. Por medio del movimiento agroecológico, se busca potenciar dichos aspectos locales en pos de la diversidad (biológica y cultural) y la lucha de resistencia al proceso de modernización.

Ahora bien, tomando en cuenta lo expresado por el grupo Ecologistas en Acción (2009), La agroecología es la ciencia detrás de la agricultura sostenible, a partir de las ciencias naturales y sociales, la agroecología proporciona el marco para evaluar cuatro propiedades claves de los sistemas agrícolas: productividad, resiliencia, sostenibilidad y equidad. Tomando en cuenta la multifuncionalidad de la agricultura, la agroecología mide la sostenibilidad en términos de impactos sociales, ambientales y económicos. Dado que estos impactos dependen del contexto, la agroecología es una ciencia pragmática, centrada en el ámbito local, apropiada como ninguna otra para cumplir la promesa de un desarrollo a favor de los pobres.

De acuerdo con los autores, la agroecología es considerada como una ciencia del desarrollo sostenible debido a que combina la investigación científica con la experimentación nativa y de comunidades locales, poniendo el énfasis en las tecnologías e innovaciones que conllevan el uso intensivo de conocimientos, que son de bajo costo y fácilmente adaptables por los pequeños y medianos productores. Se estima que estos métodos probablemente mejoren la equidad social, la sostenibilidad y la productividad agrícola en el largo plazo.

Así pues, la agricultura agroecológica incentiva el desarrollo de resiliencia y la mantención de las funciones de los ecosistemas saludables, en lugar de la dependencia de suministros externos tales como plaguicidas químicos sintéticos, fertilizantes y combustibles fósiles que pueden tener altos costos energéticos, ambientales y sanitarios. Se trata, por lo tanto, de un enfoque adecuado para soportar el estrés ambiental y económico impuesto por el cambio climático, la presión cambiante de las plagas, y la volatilidad de los precios del petróleo y otras materias primas (Ecologistas en Acción, ob. cit.).

2.2.1.1. Corrientes de la Agroecología

Dentro de las corrientes de la propuesta de la agricultura ecológica se encuentran:

1. La agricultura biodinámica: se basa en las enseñanzas de Rudolf Steiner en Alemania y que propone el manejo de una granja o finca como si de cualquier organismo vivo se tratara y que busca mantener un equilibrio entre los polos que lo conforman, el suelo y el cosmos para lo que se establecen una serie de preparados que deben ser aplicados al suelo o el agua para mantener este equilibrio, una crítica a esta propuesta es su falta de una base científica formal (Steiner, 1985, citado por Guzmán y otros, 2012).

2. La agricultura natural: Esta surge en Japón y se basa en la propuesta de Fukuoka (1978); citado en Guzmán y otros, ob. cit.), se caracteriza por la idea de que la naturaleza realiza mejor muchas de las tareas necesarias para la

agricultura, como la labranza que es dejada a la acción de las raíces y pequeños insectos y otros microorganismos; la siembra directa sin labranza, el esparcimiento de la semilla sobre la superficie del suelo. Busca minimizar la intervención a actividades imprescindibles como siembra, recolección y otras.

3. La permacultura: En este estilo de agricultura ecológica, propuesto por Bill Mollison en Australia se trata de ofrecer una opción a la dependencia alimentaria de las ciudades con respecto a las zonas rurales y al alto consumo energético de fuentes no renovables que plantea este abastecimiento. Esto mediante pequeñas comunidades agrícolas de emigrantes de áreas urbanas, autosuficientes a través de sistemas integrados con una alta biodiversidad y con una capacidad de auto perpetuarse con una intervención humana más intensa en sus inicios y mínima en etapas posteriores (Mollison,1978; citado por Guzmán y otros, ob. cit.).

2.3. Constructos Teóricos

Las bases teóricas son el resultado de la selección de aquellos aspectos relacionados del cuerpo teórico epistemológico que se asume, referidos al tema específico elegido para su estudio. Y de acuerdo con Arias (2010), las bases teóricas “tienen que ver con las teorías que brindan al investigador el apoyo inicial dentro del conocimiento del objeto de estudio” (p.46), es decir, cada problema posee algún referente teórico, lo que indica, que el investigador no puede hacer abstracción por el desconocimiento, salvo que sus estudios se soporten en investigaciones puras o bien exploratorias.

2.3.1. Biocontroladores

El interés creciente sobre la salud humana, que ha conllevado a fuertes restricciones sobre el uso de plaguicidas químicos, ha hecho necesario implementar estrategias más saludables, insertados en los sistemas de

producción orgánica y sistemas de Manejo Integrado de Plagas donde el uso del control biológico, con los bioplaguicidas microbianos incluidos, viene a ofrecer una solución viable. En la actualidad se conocen más de 1500 especies de microorganismos entre hongos, bacterias y virus que son patógenos de artrópodos y controladores de otras poblaciones microbianas directamente (Peña, 2013).

Sin embargo, solo unos pocos se usan rutinariamente en los programas de control de plagas. Prevalcen los productos a base de microorganismos o metabolitos de estos directamente, que tienen las ventajas, en contraposición con muchos químicos, de una mayor seguridad al hombre, vertebrados e invertebrados y mayor especificidad por lo que su impacto es menor sobre la biodiversidad. Su baja residualidad y en general una menor probabilidad de desarrollo de resistencia por parte del organismo diana debido a su complejo modo de acción los hacen muy atractivos.

Así pues, Peña (ob. cit.), expresa que un biocontrolador es una estrategia de control biológico de plagas siendo esta una de las herramientas claves dentro del Manejo Integrado de Plagas, llama la atención la falta de conocimiento y experiencia de la mayoría de los productores agrícolas sobre el uso de controladores biológicos.

2.3.2. Control Biológico

El control biológico se define como una actividad en la que se manipulan una serie de enemigos naturales, también llamados depredadores, con el objetivo de reducir o incluso llegar a combatir por completo a parásitos que afecten a una plantación determinada. Se pretende controlar las plagas a través de enemigos naturales, es decir, otros insectos que son depredadores de la plaga y son inofensivos a la plantación (Peña, ob. cit.). El método de

control biológico puede ser muy eficaz. Hay que considerar algunos puntos en la utilización de enemigos naturales en la plantación:

- a) Se debe identificar bien el parásito que afecta al cultivo.
- b) Identificación del enemigo natural.
- c) Estimación de la población del parásito.
- d) Estimación de la población del enemigo natural.
- e) Comprar correctamente a los enemigos naturales.
- f) Supervisar correctamente la eficacia de estos enemigos.

2.3.3. Controladores Naturales de las Plagas

Tomando en cuenta lo expresado por Peña (ob. cit.), los biocontroladores naturales de las plagas pueden dividirse en tres grandes grupos entre los cuales se encuentran:

1. Entomopatógenos: transmiten enfermedades a los insectos y los matan. Están: Los hongos que controlan los insectos. Los virus que controlan los insectos. Las bacterias que controlan los insectos y algunas enfermedades. Los hongos antagonistas que compiten y controlan hongos dañinos a la planta. Los nematodos.

2. Parasitoides: son insectos que usan alguna etapa de vida del insecto para controlarlo. Entre estos se pueden observar:

a) Parasitoides de huevos: evitan el nacimiento de larvas o gusanos.

b) Parasitoides huevos-larvas: inician su trabajo en la etapa de huevo de la plaga pero la elimina cuando la larva es joven, impidiendo que se forme en pupa.

c) Parasitoide larvas-pupas: Éstos actúan desde la etapa de larva y culmina su trabajo de control en la etapa de pupa.

3. Depredadores: estos insectos “aliados” capturan y se comen a los insectos plagas: se tiene los depredadores que matan varias plagas y los depredadores específicos de una plaga.

2.3.4. Medidas para la Conservación de los Biocontroladores

1. Promover siembras en policultivos y realizar prácticas de rotación de cultivos.
2. No usar de manera indiscriminada plaguicidas químicos (evitar el uso de los: banda roja).
3. Promover y estimular el uso correcto de antagonistas y productos botánicos, los cuales son compatibles con las medidas de conservación de los biocontroladores.
4. Mantener barreras vivas o intercalar plantas que florezca, sembradas de forma escalonadas con el fin de aportar néctar y polen para la alimentación de los polinizadores y los insectos aliados, que interactúan en los agroecosistemas.
5. Facilitar sitios de refugio para la alimentación de los biocontroladores naturales.
6. Permitir poblaciones de las plagas por debajo de los umbrales de daños económicos, de manera que aseguren la sobrevivencia y continuidad de los biocontroladores naturales.
7. Traslado de depredadores en diferentes fases de desarrollo y de insectos parasitados, de un área a otra donde éstos no estén presentes, o las poblaciones sean muy bajas, para colonizarlos en beneficio de la protección de los cultivos contra las plagas (Peñan, ob. cit.).

2.3.5. Clasificación de los Biopreparados

Para la FAO (ob. cit.), pueden clasificarse atendiendo a diversos criterios siendo los más comunes:

De acuerdo a la forma de acción:

1. Bioestimulante / bioenraizador
2. Biofertilizante

3. Biofunguicida
4. Bionsecticida / biorepelentes

De acuerdo a la forma de preparación:

1. Extracto
2. Infusión
3. Decocción
4. Purín
5. Macerado
6. Caldo

2.3.6. Formas de Acción de los Biopreparados

Tomando como base los aportes de Abdo y Riquelme (2008), se desarrollan a continuación las formas de acción de los biopreparados:

Bioestimulante/Enraizador. Se preparan a base de vegetales que poseen sustancias que ayudan y promueven el desarrollo de las distintas partes de las plantas, fundamentalmente, en sus primeros estadios. Actúan aportando un suplemento alimenticio; facilitando la absorción y el traslado de nutrientes; y estimulando una mayor y rápida formación de raíces. Se utilizan en la reproducción de plantas por esquejes y estacas.

Biofertilizantes. Son el resultado de la descomposición o fermentación (mediante la acción de microorganismos) de materia orgánica disuelta en agua, transformando elementos que no podrían ser aprovechados directamente por las plantas en sustancias fácilmente asimilables por las mismas. Un buen ejemplo, es el estiércol o los minerales. Promueven una mejor nutrición de la planta y, a partir de la misma, su resistencia a los ataques de insectos plagas y enfermedades.

Hay dos tipos de biofertilizantes, los aeróbicos que se producen en presencia de oxígeno y los anaeróbicos que se elaboran en ausencia del mismo. También existen los biofertilizantes enriquecidos, cuando se les

añaden compuestos o elementos minerales para tener un producto más completo que aporte más nutrientes a las plantas. Los biofertilizantes han sido originados a partir de la observación de la naturaleza. Desde sus inicios la agricultura buscó mantener la fertilidad del suelo a través del reciclaje de la materia orgánica.

Por ejemplo, en los bosques con la caída de las hojas y de su degradación se forma un mantillo que pone la materia orgánica y los nutrientes a disposición de las plantas a partir de las lluvias. De esta observación se ha originado la práctica de elaborar abonos de compuestos sólidos (comúnmente llamado compost). Otro ejemplo, es el que se produce próximo a ríos de llanura, que luego de los desbordes dejan un sedimento de materia orgánica (también llamado limo) que hace que los suelos sean más fértiles y productivos. Este fenómeno ha sido aprovechado por las antiguas y actuales culturas como técnica para producirlos biofertilizantes y mejorar sus cosechas.

Biofungicidas. Se preparan con elementos minerales y/o partes de vegetales que poseen propiedades para impedir el crecimiento o eliminar los hongos y mohos que provocan enfermedades en las plantas. Se aplican mediante rociado, pulverizados o remojados, en el caso de las semillas. El tratamiento puede realizarse de manera preventiva con el fin de proteger a la planta antes que se enferme o curativa cuando se presentan los primeros síntomas. Por su forma de actuar pueden ser:

- a. Protectores. Se aplican recubriendo la parte externa de la planta, y actúan como una barrera contra el hongo que potencialmente puede producir la enfermedad.
- b. Sistémicos. Actúan creando o dotando de defensas a las plantas por dentro. Son absorbidos a través del follaje o de las raíces y se movilizan a toda la planta.

Bioinsecticida/Biorepelente. Los bioinsecticidas se preparan a base de sustancias naturales con propiedades reguladoras, de control o de eliminación de insectos considerados plagas para los cultivos. Se extraen de

alguna planta, de los propios insectos o pueden ser de origen mineral. Dentro de este grupo existen los microbiales, desarrollados a partir de microorganismos (bacterias, hongos, virus) capaces de producir enfermedades a ciertos insectos considerados plagas. Uno de los más conocidos es el *Bacillus thuringiensis* que controla larvas. Los más comunes y de uso para los agricultores urbanos y periurbanos son aquellos producidos a partir de infusiones, macerados, purines y decocciones.

En líneas generales, se considera que la planta que no es atacada por un insecto, puede convertirse en el ingrediente o insumo para su preparación. Los biorepelentes se preparan a base de plantas aromáticas, que actúan manteniendo los insectos considerados plagas, alejados de las plantas. Trabajan provocando un estado de confusión en los insectos que, naturalmente, se guían por olores que los orientan a la planta que los alimenta.

2.3.7. Control Biológico y su Importancia para el Ambiente

Para Peña (ob. cit.), El control biológico o biocontroladores es un método de control de plagas, enfermedades y malezas que consiste en utilizar organismos vivos con objeto de controlar las poblaciones de otro organismo. A pesar de ello, también presenta una serie de ventajas que hace que este tipo de control se convierta en uno de los más importantes para la protección fitosanitaria. Entre ellas se pueden destacar:

- a) La resistencia de las plagas al control biológico es muy rara.
- b) El control es relativamente a largo término, con frecuencia permanente.
- c) El tratamiento con insecticidas es eliminado por completo o de manera sustancial.
- d) La relación costo/beneficio es muy favorable.
- e) Evita plagas secundarias y no existen problemas de intoxicaciones.

2.3.8. Bioinsecticidas

La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, 2013), señala que los bioinsecticidas se preparan a base de sustancias naturales con propiedades reguladoras, de control o de eliminación de insectos plaga, se extraen de plantas, de insectos o pueden ser de origen mineral. Dentro de este grupo existen los microbillos, desarrollados a partir de microbios (bacterias, hongos, virus) capaces de inducir enfermedades a ciertos insectos plaga.

Un bioinsecticida producido comercialmente es el (*Bacillus thuringiensis*) que controla larvas de varias especies de insectos. Los más comunes y de uso para los agricultores urbanos y periurbanos son aquellos producidos a partir de infusiones, macerados, purines y decocciones.

Los biorepelentes se preparan a base de plantas aromáticas, que actúan manteniendo los insectos considerados plagas, alejados del cultivo. Los biorepelentes interfieren con la orientación de los insectos al cultivo que naturalmente se guían por olores que los orientan a la planta que los alimenta.

De acuerdo con la FAO (ob. cit.), la ventaja de utilizar bioinsecticidas y biorepelentes se apoya en la teoría de que por lo general representan bajo riesgo para la salud humana, son de bajo costo, se degradan fácilmente, no afectan la fauna benéfica (insectos y otros organismos que naturalmente actúan controlando a plagas y enfermedades) y no generan resistencia en las plagas como sucede con los insecticidas y fungicidas químicos. Por lo general representan:

1. bajo riesgo para la salud humana,
2. son de bajo costo, se degradan fácilmente,
3. no afectan la fauna benéfica (insectos y otros organismos que naturalmente actúan controlando a plagas y enfermedades) y
4. no generan resistencia en las plagas como sucede con los insecticidas y fungicidas químicos.

2.3.9. Extractos

Se elaboran según la FAO (ob. cit.), extrayendo el líquido a las flores con propiedades insecticidas, repelentes de insectos o controladoras de enfermedades, mediante prensado. Se utilizan flores frescas, en lo posible recién abiertas. Se cortan, humectan, empastan con la ayuda de algún mezclador y se le extrae el líquido. El extracto se debe conservar en un frasco preferentemente oscuro. Siempre debe utilizarse diluido. Un ejemplo muy común, es el extracto de Manzanilla (*Matricaria chamomilla*) que protege a las plantas de hongos e insectos chupadores.

2.3.10. El Mastranto

Según Botero (2011), el mastranto (*Hyptis suaveolens*) perteneciente a la familia *Lamiaceae*, es una especie de maleza anual, que puede llegar a medir hasta dos metros de altura, ramificada, de tallos cubiertos de vellos blancos y largos; con hojas delgadas, ovaladas y puntiagudas, las cuales se ven arrugadas. Sus flores son de color morado o blanco. Originaria de América tropical, habita en climas cálidos, semicálidos y templados entre los 50 y los 1000, incluso 1650 msnm, se encuentra en las sabanas de los llanos venezolanos y es comúnmente conocida como “mastranto” o “chan” en otros países, esta deja un característico olor a menta cada vez que es tocado, debido a la presencia de aceite esencial. *suaveolens* representa una fuente importante de aceites esenciales, alcaloides, flavonoides, fenoles, saponinas, terpenos y esteroides.

Es una planta utilizada por sus propiedades antisépticas, insecticidas, antiinflamatoria, antiparasitaria, eficaz en el tratamiento de infecciones gastrointestinales, infecciones respiratorias y de la piel, estimulante del apetito, indigestión, náuseas, flatulencias, resfriados, infecciones de la vesícula biliar.

2.3.10.1. Taxonomía

Según La Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO, 2009)

1. Reino: *Plantae*
2. Subreino: *Tracheobionta*
3. División: *Magnoliophyta*
4. Clase: *Magnoliopsida*
5. Subclase: *Asteridae*
6. Orden: *Lamiales*
7. Familia :*Lamiaceae*
8. Subfamilia: *Nepetoideae*
9. Tribu: *Ocimeae*
10. Género: *Hyptys*
11. Especie: *Hyptys suaveolens*

En cuanto a su etimología, la comisión plantea que:

Hojas: Hojas opuestas, ovadas (con forma de huevo) o lanceoladas (con forma de lanza), oblongas (más largo que ancho) o elípticas, de 2.5 a 10 cm de largo por 1.3 a 6.5 cm de ancho, ápice agudo a obtuso, base cordada (con forma de corazón) o redondeada, obtusa (con márgenes rectos o cóncavos que forman un ángulo terminal mayor de 90°) o acuminada (márgenes rectos o convexos que terminan en un ángulo menor de 45°), margen biserrado (con dientes agudos y pequeños que sobre dientes parecidos, más grandes, todos dirigidos hacia el ápice) o serrado (dientes agudos dirigidos hacia el ápice) o subentero (casi entero), envés tomentoso (con pelos); pecíolo de 1.5 a 8.5 cm de largo.

Inflorescencia: En cimas (inflorescencia de aspecto ancho y redondeado) axilares y pseudoterminal (que parece terminal, pero es de origen lateral), de 0.5 a 1 cm de largo por 0.7 a 1.5 cm de ancho (en fruto de 1 a 2 cm de largo y ancho), de 4 a 8 flores, pedúnculo (sostén de la inflorescencia) de 0.3 a 1.7

cm de largo, brácteas (hojitas que acompañan a la inflorescencia) filiformes (de forma prolongada y delgada), de 1.5 a 4 mm de largo, inconspicuas (no evidente), pilosas (con pelos).

Flores: Cáliz de 4.2 a 6 mm de largo, externamente velloso (pelos suaves y largos) con glándulas, internamente glabro (sin pelos) con densos tricomas (pelos) largos en los senos (ángulo formado por las divisiones), dientes espiniformes (en forma de espina), erectos-patentes (dirigido hacia arriba con un ángulo de divergencia de 46 a 75°), desde 1.2 y más común de 2 a 2.5 mm de largo; corola azul, purpúrea, blanca o purpúrea con manchas blancas, tubo de 5 a 7 mm de largo, limbo (lámina) de 1.8 a 3 mm de largo.

Frutos y semillas: Cáliz fructífero de 8 a 13 mm de largo por 4 a 7 mm de ancho, dientes de 1.7 a 3 mm de largo; fruto una o dos nuececilla de 3 a 4 mm de largo, generalmente solo dos, glabra.

Características especiales: Tanto las plantas enteras como las flores pueden variar conspicuamente en su coloración, incluso en la misma población.

2.3.11. Cultivos de Ciclo Corto

López (2013), los define como aquellos cultivos cuyo ciclo vegetativo es menor a un (1) año, llegando incluso a ser de sólo unos pocos meses, y que se debe volver a sembrar cada vez que se cosecha. Por ejemplo los cereales (maíz, trigo, cebada, arroz), los tubérculos (papa), las oleaginosas (el ajonjolí y el algodón), la mayoría de hortalizas (tomate larga vida bajo invernadero) y algunas especies de flores a cielo abierto. Las condiciones ambientales favorables al desarrollo de cultivo de ciclo corto son:

Edáficas: Las características físicas del suelo, determinan su capacidad de almacenaje de agua y la facilidad con que el sistema radicular explorará el mismo en la búsqueda de agua y nutrientes. Es muy importante que el terreno este nivelado, para evitar el encharcamiento, lo cual perjudica al cultivo, ya que

favorece los organismos causantes de la pudrición de la raíz. Cuando el terreno es muy inclinado, debe sembrarse en surcos que sigan las curvas de nivel, para evitar la erosión del suelo.

Las técnicas de cultivo más recomendadas, encaminadas a reducir la posibilidad de erosión y compactación del suelo, son la labranza mínima y la protección de pendientes. Además, se debe mantener el suelo limpio de residuos no orgánicos. En cualquier caso, es recomendable utilizar distancias de siembra adecuadas con plantas sanas, y asegurarse de disponer de un análisis de suelos antes de proceder a establecer el cultivo. Pero también hay que fomentar la rotación de cultivos en la unidad productiva para evitar la esterilización y los desbalances químicos del suelo con sustancias.

Debe tenerse en cuenta que la preparación del suelo tiene por objeto acondicionar una buena cama para facilitar la germinación de la semilla al crecimiento del cultivo, al mismo tiempo se mantiene el terreno libre de malezas los primeros días de desarrollo. Una vez que se ha preparado el terreno, se propone a realizar la siembra, labor que consiste en colocar la semilla en el terreno para iniciar una nueva cosecha.

Climáticas: que incluye la luz y temperatura, explica los factores climáticos que más influyen en el desarrollo del cultivo son la temperatura y la luz; tanto los valores promedio como las variaciones diarias y estacionales tienen una influencia importante en la duración de las etapas de desarrollo y en el comportamiento del cultivo. Estos factores no son fáciles de modificar, pero es posible manejarlos; se puede recurrir a prácticas culturales, como la siembra en las épocas apropiadas, para que el cultivo tenga condiciones favorables (López, ob. cit.).

Las temperaturas afectan la tasa de crecimiento del cultivo. Además las temperaturas altas aceleran todas las etapas de desarrollo, lo que puede limitar el crecimiento. Noches frescas (buena amplitud diaria) son necesarias para que no se acorten las etapas de desarrollo.

Agua: El agua es un elemento indispensable para el crecimiento y desarrollo de cualquier planta, como reactivo en la fotosíntesis, elemento estructural, medio de transporte y regulador de temperatura. Estudios realizados para medir el consumo de agua del frijol a lo largo de las etapas de desarrollo han permitido determinar que el mayor consumo se da en las etapas de floración y formación de las vainas. Las plantas responden al déficit hídrico con cambios morfológicos y fisiológicos que le permiten disminuir la pérdida de agua y mejorar el consumo de agua. El déficit hídrico afecta negativamente la producción de los cultivos.

2.3.12. Ají Dulce

Considera Romero (2010), que el ají dulce es una variedad nativa del *Capsicum chinense*, el *C. annuum* y *C. frutescens*. Es una hortaliza de la familia de las solanáceas, rico en vitamina C; en el oriente de Venezuela es donde se consigue en mayor cantidad y diversidad, especialmente en la isla de Margarita, Monagas y Sucre. Varían en color: amarillo, naranja, rosado, rojo y marrón; es un ingrediente común en la cocina venezolana, se utiliza en “sofritos” y está incluido en muchas recetas. Se le llama “ají dulce” debido a su suave sabor. Sin embargo, algunas variedades pueden tener las semillas picantes.

Romero (ob. cit.), considera que el ají ocupa el primer lugar en importancia dentro de las hortalizas que se cultivan en el país y, conjuntamente con el ajo y la cebolla, es el más consumido como condimento. Potencialmente, es un producto que se puede deshidratar, conservar en vinagre y moler para aprovecharse como condimento. Tiene múltiples usos como condimento en guisos de verduras, carnes y salsas, y son apreciadas por su apetitoso aroma, especialmente cuantos más frescos se encuentren al utilizarlos. El autor señala que cultivar verduras u hortalizas en una terraza, balcón o jardín particular, resulta especialmente importante en los tiempos actuales, ya que permite disponer de una fuente de alimentos naturales frescos al alcance de

la familia en el hogar.

En cuanto a sus usos Nieto, Murillo, Troyo, Larrinaga y García (2002). Expresan que se emplea frecuentemente en la cocina, asados, cocidos, preparados al horno, entre otros. En Venezuela, México y otros tantos países, se consumen frecuentemente y forman parte principal de su cultivo. En algunos lugares, se emplea como medicina. Por otro lado, el valor nutricional del ají es significativo. Los rojos son muy ricos en vitamina C, aún más que los cítricos. Los ajíes verdes (tienen ese color porque se los corta antes que maduren) o amarillos tienen menos vitaminas que los rojos. Contiene más vitamina A que cualquier otra planta comestible, además de ser una excelente fuente proveedora de Vitaminas B, hierro, tiamina, niacina, potasio, magnesio y riboflavina. Para las personas que se cuidan de ciertos alimentos, el ají está libre de colesterol y grasas saturadas.

De igual manera Romero (ob. cit.), comenta que en cuanto a su clasificación botánica el aji dulce se conoce de la siguiente forma:

1. Nombre Común: Ají.
2. Nombre Científico: *Frutences annuum*, L.
3. Familia: Solanáceas.

2.3.12.1. Características Morfológicas

Considerando lo expuesto por Mutis (2010), la planta puede ser anual, bianual, o vivir varios años. Posee un tallo lleno de ramas y ésta alcanza los 0,5–1,5 m. Sus flores son blancas y los frutos pueden variar de color dependiendo del grado de madurez en el que se encuentren; incluso, algunas variedades suelen comerse cuando el fruto está aún inmaduro. Mientras que la especie puede tolerar la mayoría de los climas, es especialmente productiva en zonas cálidas y climas secos.

Es una especie del género *Capsicum* y muestra una piel de diferentes colores: rojo, verde, amarillo, púrpura, otros. A pesar de ser una sola especie,

el *Capsicum annuum* tiene cientos de formas, con una variedad de nombres, incluso dentro de un mismo idioma. Sus características son variadas, de tamaños pequeños a grandes, de dulces a agrios, y de muy picantes a sosos.

Sistema radical: El ají se caracteriza por poseer una raíz primaria corta pero muy ramificada. Las raíces secundarias pueden extenderse hasta 1.20 m de diámetro y la mayoría de las raíces se localizan entre 5 y 40 cm de profundidad.

Tallos y hojas: El ají entra en la clasificación de planta herbácea, pero además de eso, posee la particularidad de que su parte inferior es leñosa. La misma puede tener forma cilíndrica o prismática angular, glabro, erecto y con altura variable. Esta planta posee una ramificación pseudodicotómica, siempre con una más gruesa que otra (la zona de unión de las ramificaciones provoca que estas se rompan con facilidad). Este tipo de ramificación hace que el ají tenga forma umbelífera, es decir, angular. Las hojas de ají son simples, alternas, con limbo oval-lanceolado de bordes lisos, color verde oscuro y peciolos comprimidos (Mutis, ob. cit).

Flores: Están localizados en los puntos donde se ramifica el tallo, encontrándose en número de 1-5 por cada ramificación. Generalmente, en las variedades de fruto grande se forma una sola flor por ramificación y más de una en las de frutos pequeños. Las flores son hermafroditas, con 6 sépalos que conforman un cáliz persistente, 6 pétalos y 6 estambres. Poseen ovario súpero, el cual puede ser bi o trilocular y el estigma en la mayoría de los casos está a nivel de las anteras, lo que facilita la autopolinización. En la mayoría de las variedades de fruto pequeño el porcentaje de autofecundación es alto, superando generalmente a las de fruto grande.

Fruto: El fruto consiste en una baya con 2-4 lóculos, los cuales forman cavidades inferiores con divisiones visibles en el caso de ajíes alargados, pero no en los redondeados. La constitución anatómica del fruto está representada básicamente por el pericarpio y la semilla. Existe una extensa variedad de formas, tamaños y colores en los frutos, pero generalmente se agrupan en redondeados y alargados con pesos también muy diversos desde escasos

gramos hasta los 100 gr por fruto; los de menor peso casi siempre corresponden a los más picantes y los de peso más elevado, pues a los frutos dulces. Al llegar la madurez botánica, la coloración del fruto es mayormente rojiza, aunque también hay variedades con frutos amarillos o naranja (Mutis, ob. cit).

Semillas: Las semillas son generalmente deprimidas, reniformes, lisas y de coloración amarillenta, blanco amarillenta. Su peso absoluto, peso aproximado de 1000 semillas es de 3.8 hasta 8 g pero todo depende de la variedad.

2.3.12.2. Requerimientos del Cultivo

En relación al cultivo, Nieto, Murillo, Troyo, Larrinaga y García (2002), plantean que el ají presenta los siguientes requerimientos:

Suelo: Los mejores suelos para el cultivo de ají son los de textura suelta o ligeramente arcillosa (Franca a Franco-arcillosos). Bien nivelados y con un alto contenido de materia orgánica y un pH entre 5.5 y 7.0. Los suelos arenosos también son ideales para el cultivo de ají debido a que han llegado a obtenerse altos rendimientos y excelente calidad del fruto.

Condiciones climáticas: Para el cultivo, es necesaria una temperatura ambiente media de 20 °C, sin demasiados cambios bruscos y con una tasa de humedad no demasiado alta. Requiere gran cantidad de luz, sobre todo durante el primer período de crecimiento después de la 23

Germinación: Para el cultivo, es necesaria una temperatura ambiente media de 20 °C, sin demasiados cambios bruscos y con una tasa de humedad no demasiado alta. Requiere gran cantidad de luz, sobre todo durante el primer período de crecimiento después de la germinación. El suelo ideal es el que posee buen drenaje, con presencia de arenas y materia orgánica. Todos estos requerimientos hacen que sean cultivados preferentemente en invernaderos, donde el manejo de las condiciones exteriores es más controlable. Las variedades dulces se cultivan principalmente en invernadero (Romero, 2010).

Cabe señalar, que algunas variedades han sido modificadas genéticamente, logrando una mayor resistencia a los cambios de clima, así como también a la variabilidad de terrenos.

Épocas de siembra: En la mayoría de las zonas productoras de ají del país, las épocas de siembra están limitadas a pesar de ser un cultivo que dura entre 5 y 10 años, pues para mantener el precio del mismo solo se siembra y cosecha una vez por año. Sin embargo, Venezuela cuenta con las condiciones climáticas óptimas para realizar este cultivo durante todo el año.

Preparación del suelo: Para preparar el suelo para la siembra, es ideal su conservación con cubiertas vegetales. Las cubiertas vegetales vivas sirven para proteger los suelos y ayudar en la conservación del agua y los nutrientes. En un suelo de buena calidad, se deben obtener cultivos sanos y de alto rendimiento, con un mínimo de impactos negativos sobre el medio ambiente. Es un suelo que también brinda propiedades estables al crecimiento y salud de los cultivos, haciendo frente a condiciones variables de origen humano y natural, principalmente las relacionadas con el clima (Nieto y otros, ob. cit.).

Métodos de siembra: Existen principalmente dos métodos de forma específica, la siembra directa por semilla y la siembra por trasplante, la cual hoy en día, es la forma más común de sembrar ají. Las plántulas de ajíes se pueden producir en semilleros, canteros, bandejas y en cualquier superficie que le brinde el soporte para el desarrollo de las plántulas.

Canteros: La longitud de los canteros puede variar de 10 a 20 m. Para la preparación es indispensable la incorporación de materia orgánica, en este caso, se empleó humos sólido y posteriormente, riego con una solución de humus líquido y agua, ambos productos naturales, producidos por las familias inmersas en el proyecto, lo que nos hace aún más factible la realización de estos canteros con material 100% orgánico. La cantidad de semillas por metro cuadrado es de aproximadamente 4 gramos (Nieto et al., 2002).

Generalmente, se disponen en líneas transversales al cantero, separadas a 15 cm y a 0,5 o 1,0 cm de profundidad. Los riegos del semillero se hacen

generalmente una o dos veces al día, dependiendo de las condiciones climáticas. Se usan métodos de gravedad, mediante surcos o aspersión en aéreas de semilleros grandes y mangueras o regaderas de mano en semilleros más pequeños. La disminución de las frecuencias y cantidad de agua de 5 a 10 días antes del trasplante, beneficia la obtención de plántulas consistentes, firmes, y de buen desarrollo. Esto también garantiza un mejor arraigo de las plántulas, luego del trasplante. Al cabo de las 6 a 8 semanas después de la siembra, las plántulas estarán listas para el trasplante (Nieto *et al.*, 2002).

Distancia al trasplante: El ají se debe trasplantar en las orillas o bordes de los surcos, a una profundidad de 5 cm. Cuando las plántulas se sitúan profundamente, especialmente en suelos preparados, se dificulta la formación de nuevas raíces y por ende habrá un retraso en el arraigo. La distancia en cuanto al trasplante de la plántula de ají, depende de la variedad. En este caso, se utilizó 0.80 – 0.90m x 0.25 – 0.30m para *Frutences annuum*, L. (Romero, 2010).

Fertilización: Los abonos naturales traen numerosas ventajas en la calidad final de los alimentos y la preservación del suelo para la agricultura, pero es necesario conocer algunas limitaciones. Siempre la efectividad de los productos de origen industrial o de sustancias químicas, suelen ser mayor.

Las reservas de nitrógeno en el suelo son muy limitadas y los fertilizantes inorgánicos son económicamente costosos y contaminantes del ambiente, por lo que la fijación biológica del nitrógeno atmosférico constituye una alternativa importante para aumentar la producción de alimentos utilizando métodos económicos y no contaminantes. Los biofertilizantes pueden suministrar a las plantas entre 40% y 70% de sus necesidades de nitrógeno lo que permite el ahorro de la mayor parte del fertilizante nitrogenado que se acostumbra a aplicar (Nieto y otros, ob. cit.).

De acuerdo con los autores, en el suelo existen grandes reservas de fosforo, pero su mayor parte se encuentra en forma no disponible para las plantas. Con la aplicación de biofertilizantes a base de microorganismos solubilizadores de

fosforo, los cuales producen una serie de compuestos que actúan sobre el fosforo en formas no disponibles transformándolo en compuestos que las plantas puede asimilar; se pueden aportar a los cultivos hasta 60% de sus necesidades de fosforo y a la vez reducir las cantidades de fertilizantes fosfórico que se acostumbra a aplicar.

2.3.13. La Agricultura Sostenible en las Instituciones Educativas y la Sociedad

Para Boerger (2016), los programas de alimentación y de agricultura sostenible en las instituciones educativas han permitido que los países alcancen objetivos en distintas áreas estratégicas como educación, salud, agricultura, desarrollo social, desarrollo científico, medio ambiente, desarrollo territorial y otras. Por lo tanto, pueden ser considerados una política multisectorial y transversal para el enfrentamiento de la pobreza y de otros problemas sociales, porque al mismo tiempo en que favorecen el desarrollo humano de los estudiantes, mejoran sus hábitos alimentarios y garantizan el acceso a una alimentación sana y adecuada. Además, cumplen un importante rol al promover el desarrollo de la economía local, a partir de la compra de alimentos producidos por la agricultura familiar.

Resumiendo lo tratado, la agricultura sostenible en las escuelas proporciona múltiples beneficios a nivel educativo, social, científico y medio ambiental, entre otros, mejorando las condiciones de pobreza y garantizando acceso a una alimentación sana y adecuada de los estudiantes y la comunidad misma.

2.4. Fundamentación Legal

En primer lugar, la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (2009), en su Capítulo IX, De los derechos ambientales, establece lo siguiente: el Artículo 127 es un derecho y un deber de cada generación proteger y mantener el ambiente en beneficio de sí misma y del mundo futuro. Toda

persona tiene derecho individual y colectivamente a disfrutar de una vida y de un ambiente seguro, sano y ecológicamente equilibrado. El Estado protegerá el ambiente, la diversidad biológica, y monumentos naturales y demás áreas de especial importancia ecológica.

El mencionado artículo establece los derechos y deberes de la sociedad para proteger y mantener el ambiente en beneficio de sí mismos y del mundo futuro, además, se fundamenta la obligación del Estado con la participación activa de la sociedad, en mantener el ambiente libre de cualquier contaminante.

Por otro lado, la Ley Orgánica de Educación (2009), específicamente en su artículo 15 manifiesta la necesidad de “impulsar la formación de una conciencia ecológica para preservar la biodiversidad y la socio diversidad, las condiciones ambientales y el aprovechamiento racional de los recursos naturales”. Sobre el asunto se expresa que la educación debe impulsar la formación de conciencia ecológica en las instituciones para preservar los elementos presentes en el ambiente.

Así mismo, la Ley Orgánica del Ambiente (2009), en sus artículos 12 y 37, establecen los siguientes contenidos: el artículo 12, establece que el Estado, conjuntamente con la sociedad, deberá orientar sus acciones para lograr una adecuada calidad ambiental que permita alcanzar condiciones que aseguren el desarrollo y el máximo bienestar de los seres humanos, así como el mejoramiento de los ecosistemas, promoviendo la conservación de los recursos naturales, los procesos ecológicos y demás elementos del ambiente, en los términos establecidos en esta Ley.

En ese mismo orden de ideas, el artículo 37 explica que las instituciones públicas y privadas deberán incorporar principios de educación ambiental en los programas de capacitación de su personal.

Para finalizar el Plan de la Patria 2013-2019 en su Quinto Gran Objetivo Histórico “Contribuir con la preservación de la vida en el planeta y la salvación de la especie humana”, específicamente en su Objetivo Nacional (5.1) hace

referencia a impulsar un modelo eco-socialista, basado en una relación armoniosa entre el hombre y la naturaleza garantizando un aprovechamiento óptimo y sostenible de los recursos ambientales, respetando los procesos y ciclos naturales.

Tabla 1. Operacionalización de las Variables

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ITEMS
Extracto Vegetal del Mastranto	De acuerdo con Hernández (2011), es una planta herbácea anual, de la familia de las labiadas, con tallos erguidos, ramosos, de cuatro a seis decímetros de altura, hojas sentadas, elípticas, casi redondas, festoneadas, rugosas, verdes por el haz, blancas y muy vellosas por el envés, flores pequeñas en espiga terminal, de corola blanca, rósea o violácea y fruto seco, encerrado en el cáliz y con cuatro semillas. Es muy común a orillas de las corrientes de agua, tiene fuerte olor aromático y se usa algo en medicina y contra los insectos parásitos (p. 2).	Especies Botánicas	Conocimiento	1
			Propiedades antisépticas	2
			Propiedades insecticidas	3
			Propiedades antiparasitarias	4
			Insecticida natural	5
			Proceso de elaboración de insecticida	6
			Bioinsecticida natural	7
Bio Insecticida	Rodríguez (2005), destaca que se puede definir como un organismo vivo que mata a los insectos, aunque también puede ser una sustancia química que, estando presente en una determinada planta, puede repelerlos. Al respecto, una de las ventajas de su uso, a diferencia de los insecticidas químicos, es que al degradarse no generan residuos tóxicos (p. 22).	Control Ambiental	Conocimiento	8
			Importancia	9
			Elaboración	10
			Implementación	11
			Disminución de contaminación	12
Capacitación	13, 14			

Fuente: Elaboración Propia, (2018).

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

En este capítulo, se presenta el marco metodológico que constituye los métodos e instrumentos que se emplearon en la investigación, desde su ubicación acerca del tipo de estudio y el diseño de la investigación; su universo o población, muestra, las técnicas de recolección de datos, medición hasta codificación, análisis y presentación de los datos.

Para decidir la metodología del trabajo realizado, se tomaron en consideración los objetivos planteados, lo cual condujo a determinar el diseño, tipo, nivel y modalidad del estudio. Para ello, la investigación se apoya en los argumentos de Palella y Martins (2006), quienes destacan que el marco metodológico es como una “guía procedimental, producto de la reflexión que provee pautas lógicas generales pertinentes para desarrollar y coordinar operaciones destinadas a la consecución de objetivos intelectuales o materiales de modo más eficaz posible” (p. 14).

3.1. Tipo de Investigación

Dentro del esquema de una investigación, es de gran importancia definir sus aspectos esenciales a fin de asegurar su delimitación clara y precisa, siendo entonces necesario establecer su tipo y el diseño de investigación dentro del cual se desenvuelve el estudio. En ese sentido, Ballestrini (2002), señala que:

los estudios descriptivos, intentan captar, reconocer y evaluar los componentes y las relaciones que operan en una situación estudiada, con el propósito de lograr su verdadera comprensión y avanzar en su resolución, para poder determinar o proponer los

cambios que dieran lugar (p. 8).

Bajo esa consideración, el presente estudio se define como una investigación descriptiva, pues, a partir de ella se puede establecer un pronóstico de la situación o hecho estudiado, referida en este estudio, por lo cual se propone implementar el uso del extracto vegetal del mastranto (*Hyptys suaveolens*) como bio insecticida en el cultivo de ají dulce de los huertos del Liceo Bolivariano “Creación Juan Angel Bravo”, municipio Rómulo Gallegos del estado Cojedes.

3.2. Diseño de la Investigación

Asimismo, este estudio se sustentó en un diseño de campo, de carácter no experimental, que según Arias (2006):

es aquélla que consiste en la recolección de datos directamente de los sujetos investigados, o de la realidad donde ocurren los hechos (datos primarios), sin manipular o controlar variable alguna, es decir, el investigador obtiene la información pero no altera las condiciones existentes (p.31).

En este sentido, para la presente investigación los datos se recolectaron directamente de los docentes del Liceo Bolivarianos “Creación Juan Ángel Bravo”, quienes fueron los sujetos de investigación que permitieron desarrollar las conclusiones y recomendaciones, además de formar parte de la propuesta.

3.3. Modalidad de la Investigación

La presente investigación se enmarcó en la modalidad de proyecto factible, el cual según el Manual de Trabajos de Grado de Especialización y Maestría y Tesis Doctorales de la UPEL (2010), indica que “consiste en la investigación, elaboración y desarrollo de una propuesta de un modelo operativo viable para solucionar problemas, requerimientos o necesidades de organizaciones o

grupos sociales; puede referirse a la formulación de políticas, programas, tecnologías, métodos o procesos” (p.21) En este sentido se propone el uso del extracto vegetal del mastranto (*Hyptys suaveolens*) como bio insecticida en el cultivo de ají dulce de los huertos del Liceo Bolivariano “Creación Juan Angel Bravo”, municipio Rómulo Gallegos del estado Cojedes.

3.4. Fases de la Investigación

Dado que el estudio se enmarcó en la modalidad de proyecto factible, se desarrolló y ejecutó según las siguientes fases: factibilidad, diseño de la propuesta, ejecución de la propuesta, evaluación de la propuesta. De acuerdo con lo planteado por Cerda (1994), “la descripción de la metodología constituye las etapas que aportan la mayor información y elementos de juicio para justificar y elaborar la propuesta” (p.134). Estas fases se describen a continuación:

Fase I: Factibilidad: Esta fase se desarrolló a través de la recolección de datos a fin de recopilar la información de los sujetos de estudio pertinente para el diagnóstico de las necesidades en cuanto a la implementación del uso del extracto vegetal del mastranto (*Hyptys suaveolens*) como bio insecticida en el cultivo de ají dulce.

Fase II: Diseño de la Propuesta: En ésta se diseñó la propuesta para el uso del extracto vegetal del mastranto (*Hyptys suaveolens*) como bio insecticida en el cultivo de ají dulce de los huertos del Liceo Bolivariano “Creación Juan Angel Bravo”, municipio Rómulo Gallegos del estado Cojedes. Esta fase se realizó con la colaboración y orientación de expertos en Educación Ambiental (Magíster) con amplios conocimientos en el área de insecticidas naturales y especies botánicas para el control de insectos.

1. Fase III. Ejecución de la Propuesta: La ejecución del plan de acción se llevó a cabo; en cuatro jornadas de 6 horas cada una.

2. Fase IV: Evaluar la efectividad de la propuesta: En ésta se evaluaron los beneficios que ocurrieron de la ejecución de la propuesta. La misma, se realizó después de aplicada la propuesta, y se procedió a aplicar un post test para valorar los cambios ocurridos y la efectividad del uso del extracto vegetal del mastranto como bioinsecticida en los cultivos de ají.

3.5. Población y Muestra

La población involucrada en el estudio estuvo representada por diez (10) docentes, pertenecientes al área de educación para el trabajo y manos a la siembra del Liceo Bolivariano “Creación Juan Angel Bravo”, municipio Rómulo Gallegos del estado Cojedes, sobre este particular, Balestrini (2002), plantea que: “La población es el conjunto de elementos de los cuales se pretende indagar y conocer sus características o una de ellas” (p.122). Todos ellos constituyen la población o universo de estudio para la investigación planteada los cuales poseen características similares entre ellos: profesionales de la docencia, años de servicio en la educación y el perfil requerido para cumplir funciones en el nivel.

Con respecto a la muestra, no fue extraída por ser una población que puede ser abordada en su totalidad por considerarla pequeña y de fácil manejo. Según Balestrini (ob. cit) señala que: “Dada las características de la población pequeña y finita, se tomarán como unidades de estudio e indagación a todos los individuos que la integran” (p.145).

3.6. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

Para obtener la información requerida en la investigación se utilizó como técnica la encuesta, un instrumento tipo cuestionario, definido éste último según Tamayo y Tamayo (2001) “instrumento de observación formado por una serie de preguntas formuladas y cuyas respuestas son anotadas por el empadronador” (p.312).

En tal sentido, el cuestionario que se utilizó para el diagnóstico en la presente investigación estuvo estructurado en atención a las variables, dimensiones e indicadores reflejados en el cuadro de operacionalización de las variables; el mismo estuvo constituido por catorce (14) ítems; de tipo dicotómico con alternativos de respuesta Si o No. De acuerdo a Arias (2006), la escala dicotómica “es aquella escala que presenta tan solo dos opciones para medir la variable, siendo esta variable de tipo cualitativo o cuantitativo dependiendo de la información o resultado que se busque” (p. 43).

3.7. Validez

Para validar el instrumento se utilizó el juicio de expertos que según Hernández, Fernández y Baptista (2003), “es el grado en que un instrumento mide la variable que pretende medir” (p.236). En tal sentido, se asumió como criterio de validez el método de proporción de acuerdos, luego de ser entregado a tres (03) expertos constituidos por tres (03) profesionales; un (01) Metodólogo, dos (02) Magíster en Educación Ambiental, los cuales verificaron la pertinencia de los ítems con relación a las variables del estudio, con el propósito de conocer si el instrumento reunió los requisitos para ser aplicado a la población objeto de estudio.

3.8. Confiabilidad

A tal efecto, la confiabilidad del instrumento se determinó mediante la aplicación del mismo en una prueba piloto a diez (10) sujetos con características similares a la población objeto de estudio. Los resultados se procesaron a través del programa SPSS 18.0, bajo el coeficiente de Kuder Richardson, que de acuerdo a lo expresado por Ruiz (2002) citado en Pallela y Martins (2006), “el índice de confiabilidad que proporcionará una medida de consistencia interna del instrumento”.

$$K_r = \frac{K}{K-1} \left[1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right]$$

Dónde:

K_r = Coeficiente de Confiabilidad

K = Cantidad de ítems del instrumento

$\sum S_i^2$ = Sumatoria de las Varianzas por ítems

$\sum S_t^2$ = Varianza de los Valores totales

El índice de confiabilidad obtenido es de 0,891 siendo este un resultado alto y en consecuencia permite decir que el instrumento es consistente y confiable.

3.9. Técnicas de Análisis de la Información

Arias (ob. cit.), afirma que en este punto se “describen las distintas operaciones a las que serán sometidos los datos que se obtengan: clasificación, registro, tabulación o codificación si fuere el caso.” Y en lo referente al análisis se definen “las técnicas lógicas o estadísticas que se emplearon para descifrar lo que revelaron los datos recolectados.” Una vez que se aplicó el instrumento a la muestra seleccionada, los datos se agruparon en cuadros estadísticos, para ello se utilizó la estadística descriptiva e inferencial y el análisis porcentual, la presentación de los resultados se realizó en tablas de distribución de frecuencia con sus respectivos porcentajes.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

4.1. Presentación y Análisis de los Resultados

En este capítulo se presentan los resultados de la aplicación del instrumento que permitió conocer la opinión de diez (10) docentes del Liceo Bolivariano “Creación Juan Ángel Bravo” municipio Rómulo Gallegos del estado Cojedes, quienes conforman la muestra del estudio. De acuerdo con los objetivos de investigación se persigue implementar el uso del extracto vegetal del mastranto (*Hyptys suaveolens*) como bio insecticida en el cultivo de ají dulce de los huertos del mencionado Liceo. Los resultados fueron obtenidos a partir de la aplicación de un instrumento tipo cuestionario, contentivo de catorce (14) ítems con opciones de respuesta de tipo dicotómico con 2 opciones de respuesta Sí y No.

Así pues, el análisis de los datos recabados se realizó a través de la estadística descriptiva e inferencial de los resultados cuantitativos, mediante la organización y tabulación de los valores en frecuencias absolutas (fi) y su relación porcentual (%) ítem por ítem. De allí que se presentan en tablas consolidados por dimensiones. Hay que señalar que las variables de estudios son: Extracto Vegetal del mastranto y bioinsecticida, cada una de estas con sus respectivas dimensiones siendo estas: Especies botánicas y Control ambiental. Ahora bien, el análisis se realizó en base a cada ítems, y se presentan a continuación en tablas de frecuencia.

Tabla 2. Frecuencias y porcentajes promedios de las opiniones de los docentes para la variable extracto vegetal del mastranto en su dimensión especies botánicas.

Variable	Dimensión	Ítems	Indicador	Si	%	No	%
Extracto Vegetal del Mastranto	Especies Botánicas	1	Conocimiento	3	30	7	70
		2	Propiedades antisépticas	2	20	8	80
		3	Propiedades Insecticidas	2	20	8	80
		4	Propiedades antiparasitarias	2	20	8	80
		5	Insecticida natural	1	10	9	90
		6	Proceso de elaboración	3	30	7	70
		7	Bioinsecticida natural	2	20	8	80
Totales Promediados				21		79	

Fuente: Elaboración propia, (2018).

Tomando en consideración los resultados presentados en la tabla 2, en la cual se presentan las frecuencias y porcentajes promedios de las opiniones de los docentes para la variable extracto vegetal del mastranto en su dimensión especies botánicas, en dicha tabla se evidencia en el ítems 1 en relación a si conoce que es el extracto vegetal del mastranto, el 70% de los encuestados consideró que no mientras que el 30% indicó que si, por lo que se evidencia que hay un desconocimiento entre los docentes sobre lo que es dicho extracto.

Por otro lado, el ítems 2, 3 y 4, en relación a si conoce las propiedades antisépticas, insecticidas y antiparasitarias del extracto vegetal del mastranto, el 80% de la muestra participante en la investigación expresó que no, y solo 20% señaló que si, lo que permite inferir al investigador que los docentes encuestados no conocen las propiedades que tiene la planta en estudio.

Asimismo, el ítems 5, sobre si considera que el extracto vegetal del mastranto puede funcionar como un insecticida natural, 10% de los docentes afirman que si y 90% informó que no, por lo cual se puede indicar de acuerdo con estos resultados que los encuestados aunque tienen una idea sobre las funciones del extracto vegetal del mastranto como un bioinsecticida, requieren reforzarlos y mejorarlos.

Igualmente el ítems 6, que indaga si tiene conocimiento sobre el proceso para generar un insecticida a base de extracto natural de mastranto 70%

manifestó que no, y 30% señaló que si, pudiendo estos resultados reflejar la inexperiencia de los docentes participantes en el estudio sobre la preparación de un bioinsecticida a base de mastranto.

Por otra parte, el ítems 7 en relación a si conoce que son bioinsecticidas naturales 80% expresó que no, y 20% indicó que si, pudiendo notar en consecuencia, que la mayoría de los encuestados desconoce el término relacionado con los bioinsecticidas.

Para finalizar se pueden observar los totales promediados, donde la mayoría de los docentes del Liceo Bolivariano Juan Ángel Bravo inclinó sus respuestas hacia la opción no en un 74%, mientras que solo 26% señaló que si, pudiendo entonces concluir con respecto a la variable extracto vegetal del mastranto que dentro de la institución en estudio hay desconocimiento entre los docentes sobre lo que es dicho extracto, estos no conocen las propiedades que tiene la planta en estudio, ni de las funciones de la planta como un bioinsecticida, además reflejan la inexperiencia de los participantes sobre la preparación de un bioinsecticida a base de mastranto, desconociendo el término relacionado con los bioinsecticidas, por lo cual es necesario generar acciones orientadas hacia la capacitación del personal en esta área que puede ser productiva no solo para la institución sino para la comunidad en general.

Lo anterior puede sustentarse teóricamente en lo expresado por Botero (2011), quien manifiesta que mastranto (*Hyptys Suaveolens*) perteneciente a la familia *Lamiaceae*, es una especie de maleza anual, que puede llegar a medir hasta dos metros de altura, ramificada, de tallos cubiertos de vellos blancos y largos; con hojas delgadas, ovaladas y puntiagudas, las cuales se ven arrugadas. Sus flores son de color morado o blanco. Originaria de América tropical, habita en climas cálidos, semicálidos y templados entre los 50 y los 1000, incluso 1650 msnm, se encuentra en las sabanas de los llanos venezolanos y es comúnmente conocida como “mastranto” o “chan” en otros países, esta deja un característico olor a menta cada vez que es tocado, debido a la presencia de aceite esencial. *suaveolens* representa una fuente

importante de aceites esenciales, alcaloides, flavonoides, fenoles, saponinas, terpenos y esteroides.

Es una planta utilizada por sus propiedades antisépticas, insecticidas, antiinflamatoria, antiparasitaria, eficaz en el tratamiento de infecciones gastrointestinales, infecciones respiratorias y de la piel, estimulante del apetito, indigestión, náuseas, flatulencias, resfriados, infecciones de la vesícula biliar.

Tabla 3. Frecuencias y porcentajes promedios de las opiniones de los docentes para la variable bioinsecticida en su dimensión control ambiental.

Variable	Dimensión	Ítems	Indicador	Si	%	No	%
Bioinsecticida	Control ambiental	8	Conocimiento	4	40	6	60
		9	Importancia	5	50	5	50
		10	Elaboración	2	20	8	80
		11	Implementación	3	30	7	70
		12	Disminución de contaminación	9	90	1	10
		13	Capacitación	1	10	9	90
		14	Capacitación	9	90	1	10
Totales Promediados					47		53

Fuente: Elaboración propia, (2018).

Asimismo, para la variable bioinsecticida en su dimensión control ambiental, los resultados obtenidos presentados en la tabla 3, en el ítems 8, relacionado con si conoce las plantas que pueden utilizarse como bioinsecticidas naturales 60% expreso que no, y 40% señaló que si, demostrando con estos datos que existe un desconocimiento sobre bioinsecticidas naturales.

Por su parte el ítems 9, en relación a si sabe cuál es la importancia de un bioinsecticida natural, 50% manifestó que no y 50% expreso que sí, lo que permite inferir al investigador que hay opiniones divididas entre los docentes en relación a la importancia que tiene la utilización de los bioinsecticidas.

En tanto al ítems 10, en relación a si durante las prácticas de campo ha elaborado con sus estudiantes bioinsecticidas a base del extracto vegetal del

mastranto 80% manifestó que no, mientras que 20% indicó que si, dejando a la luz estos resultados que en su mayoría los docentes participantes del estudio no llevan a cabo planes para elaborar en sus clases bioinsecticidas naturales con el extracto vegetal en estudio.

Por otro lado, el ítems 11, en torno a si en la institución se implementan productos naturales para combatir la aparición de insectos en los cultivos, 70% de los docentes encuestados indicó que no, y el 30% restante señaló que si, estos datos le brindan al investigador la información necesaria para deducir que en el Liceo no se implementan bioinsecticidas en los huertos escolares.

Igualmente el ítems 12, en relación a si crees que elaborando un bioinsecticida a base de extracto vegetal de mastranto sin influencia química se contribuye con la disminución de la contaminación ambiental, 90% indicó que si, y solo 10% estuvo en desacuerdo con esta aseveración, en consecuencia, estos resultados indican que en su mayoría los participantes están de acuerdo con que los bioinsecticidas hacen una contribución a la prevención de la contaminación del ambiente.

En torno al ítems 13, sobre si ha participado en algún plan de capacitación para la preparación y uso de bioinsecticidas en los huertos de la institución 90% contestó que no, y 10% indicó que si, lo que evidencia la necesidad de proponer la formación de los docentes del liceo en esta materia.

En tanto al ítems 14, en relación a si participaría en una propuesta basada en el uso del extracto vegetal del mastranto como bioinsecticida en el cultivo de ají dulce de los huertos de la institución, 90% manifestó que si y 10% indicó que no, por lo cual, se observa la intención de los docentes de participar en una capacitación sobre el tema.

Por último, en cuanto a los totales promediados en relación a la variable bioinsecticidas la mayoría de los docentes participantes en la encuesta inclinaron sus opiniones hacia la opción de respuesta negativa específicamente 53%, y 47% de estos decidieron por alternativa si, dejando ver estos resultados que existe entre los encuestados desconocimiento sobre

bioinsecticidas naturales y la importancia de estos, los docentes no llevan a cabo planes para elaborar en sus clases bioinsecticidas naturales con el extracto vegetal en estudio, no se implementan en los huertos escolares, aun cuando en su mayoría los participantes están de acuerdo con que los bioinsecticidas hacen una contribución a la prevención de la contaminación del ambiente. Pudiendo con todo ello concluir que existe la necesidad de promover un plan de formación docente sobre el uso del extracto vegetal del mastranto como bioinsecticida en los huertos del Liceo objeto de estudio.

Toda esta información puede ser sustentada teóricamente con lo expresado por la Organizaciones de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, 2013), señala que los bioinsecticidas se preparan a base de sustancias naturales con propiedades reguladoras, de control o de eliminación de insectos plaga, se extraen de plantas, de insectos o pueden ser de origen mineral. Dentro de este grupo existen los microbillos, desarrollados a partir de microbios (bacterias, hongos, virus) capaces de inducir enfermedades a ciertos insectos plaga.

Un bioinsecticida producido comercialmente es el (*Bacillus thuringiensis*) que controla larvas de varias especies de insectos. Los más comunes y de uso para los agricultores urbanos y periurbanos son aquellos producidos a partir de infusiones, macerados, purines y decocciones. Los biorepelentes se preparan a base de plantas aromáticas, que actúan manteniendo los insectos considerados plagas, alejados del cultivo. Los biorepelentes interfieren con la orientación de los insectos al cultivo que naturalmente se guían por olores que los orientan a la planta que los alimenta.

De acuerdo, con la FAO (ob. cit.), la ventaja de utilizar bioinsecticidas y biorepelentes se apoya en la teoría de que por lo general representan bajo riesgo para la salud humana, son de bajo costo, se degradan fácilmente, no afectan la fauna benéfica (insectos y otros organismos que naturalmente actúan controlando a plagas y enfermedades) y no generan resistencia en las plagas como sucede con los insecticidas y fungicidas químicos.

4.2. Conclusiones y Recomendaciones

4.2.1. Conclusiones

Considerando los resultados antes presentados y los objetivos específicos planteados para la presente investigación se puede concluir lo siguiente:

En primer lugar se diagnosticó la necesidad de implementar el uso del extracto vegetal del mastranto (*Hyptys suaveolens*) como bio insecticida en el cultivo de ají dulce de los huertos del Liceo Bolivariano “Creación Juan Angel Bravo”, municipio Rómulo Gallegos del estado Cojedes, donde se concluyó que dentro de la institución en estudio hay desconocimiento entre los docentes sobre lo que es dicho extracto, estos no conocen las propiedades que tiene la planta en estudio, ni de las funciones de estas como un insecticida natural, además reflejan la inexperiencia sobre su preparación, desconociendo el término, por lo cual es necesario generar acciones orientadas hacia la capacitación del personal en esta área que puede ser productiva no solo para la institución sino para la comunidad en general.

En segundo lugar, se determinó la factibilidad del uso del extracto vegetal del mastranto (*Hyptys suaveolens*) como bio insecticida en el cultivo de ají dulce de los huertos del Liceo Bolivariano “Creación Juan Angel Bravo”, municipio Rómulo Gallegos del estado Cojedes, donde se pudo notar que la propuesta es viable debido a que se cuentan con los recursos técnicos, operativos y financieros para tal fin.

Posteriormente se diseñó una propuesta basada en el uso del extracto vegetal del mastranto (*Hyptys suaveolens*) como bio insecticida en el cultivo de ají dulce de los huertos del Liceo Bolivariano “Creación Juan Angel Bravo”, municipio Rómulo Gallegos del estado Cojedes, la misma constó con 5 sesiones de trabajo los cuales se distribuyen en 2 talleres de tipo teórico donde se explicó sobre bioinsecticidas, el control biológico y los cultivos de ciclo corto,

y 3 jornadas prácticas en las cuales se desarrollaron y aplicaron los productos.

Asimismo se procedió a la ejecución de la propuesta basada en el uso del extracto vegetal del mastranto (*Hyptys suaveolens*) como bio insecticida en el cultivo de ají dulce de los huertos del Liceo Bolivariano “Creación Juan Angel Bravo”, municipio Rómulo Gallegos del estado Cojedes, la cual se llevó a cabo desde el 03/03/2017 hasta el 31/03/2017, brindando contenidos teóricos y prácticos a los docentes de la mencionada escuela sobre la producción, elaboración y utilización del extracto vegetal del mastranto como insecticida natural.

Para finalizar se evaluó la efectividad el uso del extracto vegetal del mastranto (*Hyptys suaveolens*) como bio insecticida en el cultivo de ají dulce de los huertos del Liceo Bolivariano “Creación Juan Angel Bravo”, municipio Rómulo Gallegos del estado Cojedes, donde se pudo notar cambios significativos en los docentes luego de la aplicación de la propuesta, además de la disminución y prevención de presencia de plagas en insectos dentro de los diferentes cultivos de aji presente en el liceo.

4.2.2. Recomendaciones

1. Que se presenten los resultados de la presente investigación a las autoridades educativas del municipio Rómulo Gallegos del estado Cojedes, con la finalidad de que se evidencie la necesidad que existe en la promoción de alternativas naturales que contribuyan a la sustentabilidad de escuelas y liceos del sector en materia agrícola.

2. Que se divulguen los beneficios del mastranto como bioinsecticida, para que todas las instituciones educativas del municipio puedan hacer uso de la planta en sus huertos escolares.

3. Que se promueva no solo en Rómulo Gallegos sino en todos los municipios del estado Cojedes, la posibilidad de incorporar la producción de bioinsecticidas naturales como parte del PEIC, y de esta forma asegurar la

salud de los cultivos dentro de las instituciones educativas.

4. Que se incluyan a estudiantes y comunidad en general en la elaboración de productos naturales con la idea de promover la conciencia ecológica y además garantizar un municipio que vaya dirigido hacia la sustentabilidad ambiental.

CAPÍTULO V

LA PROPUESTA

Biocontroladores Artesanales para Cultivos de Ciclo Corto

5.1. Presentación

A nivel mundial se ha demostrado, que la mejor defensa contra las plagas, insectos y enfermedades sufren los sistemas de producción agrícola, es el diseño de ambientes productivos integrados y biodiversos, manteniendo a las plantas bien nutridas y contribuyendo a lograr el equilibrio de los agroecosistemas. En este sentido se debe realizar un manejo sostenible de la agricultura, que busca aplicar un conjunto de prácticas integrales a los cultivos, que tienen como propósito, mantener la población de insectos plaga en un nivel que no sea perjudicial para los agroecosistemas productivos.

En este particular, para corregir los desequilibrios en los ecosistemas, la agricultura sostenible utiliza productos elaborados a partir de materiales simples, sustancias o elementos presentes en la naturaleza, que protegen y/o mejoran los sistemas productivos en los que se aplican, que se denominan bioreparadores, y son sustancias y mezclas de origen vegetal, animal o mineral presentes en la naturaleza, que tienen propiedades nutritivas para las plantas o repelentes y atrayentes de insectos para la prevención y control de plagas y/o enfermedades.

Es por ello importante, incluir en la educación actual estrategias que vayan orientadas a cultivar en los estudiantes el deseo del uso de técnicas agroecológicas para la producción agrícola, sobre todo si dentro de las instituciones existen espacios dedicados a la agricultura. En este sentido se presenta la siguiente propuesta con la finalidad de nutrir de conocimientos a los estudiantes del Liceo Bolivariano Creación Juan Ángel Bravo, con relación

a la preparación de bioinsecticidas naturales de tipo artesanal a partir del extracto vegetal del mastranto, los cuales, al no contener ningún químico son saludables para las personas y no atentan contra los biosistemas.

5.2. Fundamentación Teórico – Legal de la Propuesta

5.2.1. Biopreparados

Según Bermúdez (2005), “Un biopreparado es una combinación o mezcla de sustancias que tienen propiedades nutritivas para las plantas y repelentes o atrayentes de insectos, así como para el control de diferentes enfermedades entre ellas las fungosas” (p. 9). Son necesarios porque existe la necesidad de producir alimentos libres de elementos contaminantes, nocivos para la salud y el ambiente. Esto obliga a desarrollar tecnologías limpias, que ayuden a conservar la naturaleza. Se originan a partir de la cocción o fermentación de materiales orgánicos (estiércoles, plantas verdes, frutos, entre otros).

Considera Rodríguez (2010), que los biopreparados se basan en el uso de recursos, que generalmente se encuentran disponibles en las comunidades, constituyendo una alternativa de bajo costo para el control de plagas y enfermedades. Casi no requieren de energía a base de combustibles fósiles para su elaboración y suponen un menor riesgo de contaminación al ambiente, ya que se fabrican con sustancias biodegradables y de baja o nula toxicidad.

5.2.2. Bioinsecticidas

Según Rodríguez (ob. cit.), un bioinsecticida se puede definir como “...un organismo vivo que mata a los insectos, aunque también puede ser una sustancia química que, estando presente en una determinada planta, puede repelerlos” (p. 38). Al respecto, una de las ventajas de su uso, a diferencia de los insecticidas químicos, es que al degradarse no generan residuos tóxicos.

Aunado a lo anterior, los biorepelentes se preparan a base de plantas aromáticas, que actúan manteniendo los insectos considerados plagas,

alejados de las plantas. Trabajan provocando un estado de confusión en los insectos que, naturalmente, se guían por olores que los orientan a la planta que los alimenta.

5.2.3. Control Biológico de Plagas, Malezas y Enfermedades

Para Peña (2013), El control biológico o biocontroladores es un método de control de plagas, enfermedades y malezas que consiste en utilizar organismos vivos con objeto de controlar las poblaciones de otro organismo. A pesar de ello, también presenta una serie de ventajas que hace que este tipo de control se convierta en uno de los más importantes para la protección fitosanitaria. Entre ellas se pueden destacar:

- a) La resistencia de las plagas al control biológico es muy rara.
- b) El control es relativamente a largo término, con frecuencia permanente.
- c) El tratamiento con insecticidas es eliminado por completo o de manera sustancial.
- d) La relación costo/beneficio es muy favorable.
- e) Evita plagas secundarias y no existen problemas de intoxicaciones.

5.3. Objetivos de la Propuesta

5.3.1. Objetivo General

Proporcionar a los docentes de Liceo Bolivariano Creación Juan Ángel Bravo municipio Rómulo Gallegos del estado Cojedes, conocimientos para la elaboración de bioinsecticidas de tipo artesanal a base del extracto vegetal del mastranto (*Hyptys suaveolens*) en los cultivos de ciclo corto específicamente de aji dulce presentes en la institución.

5.3.2. Objetivos Específicos

1. Facilitar a los docentes conocimientos sobre la importancia del control biológico en los cultivos agrícolas.

2. Compartir experiencias sobre las estrategias para el control de insectos implementado en el Liceo Bolivariano Creación Juan Ángel Bravo municipio Rómulo Gallegos del estado Cojedes para el cuidado de los huertos escolares.

3. Promover acciones prácticas para la elaboración de bioinsecticidas a partir del extracto vegetal del mastranto y de tipo artesanal.

4. Reflexionar sobre los aspectos más resaltantes obtenidos en la propuesta.

5.4. Estudio de Factibilidad de la Propuesta

Durante el desarrollo de esta fase del trabajo, se estableció la factibilidad de su ejecución, en ella se realizaron estudios técnicos, operativos y económicos, con lo que se demuestra la viabilidad, disponibilidad de recursos y logística que fueron requeridos para implementar la propuesta. A continuación su especificación:

5.4.1. Factibilidad Ambiental

Permite visualizar los aspectos ambientales sobre los cuales se basa la propuesta, en este sentido se puede decir que es factible a nivel ambiental porque se busca crear una conciencia agroecológica para preservar el ecosistema reduciendo el uso de productos químicos en los cultivos de ciclo corto.

De igual manera es factible porque al usar este mecanismo de erradicación de plagas, insectos, malezas y enfermedades se contribuye con la calidad y

desarrollo de la planta y además aporta nutrientes al suelo. Por otra parte, el costo beneficio del producto debido a que este se produce con especies presentes en la comunidad y se realiza de manera artesanal lo que abarata los costos de producción y contribuye con la sana alimentación de los ciudadanos y ciudadanas.

5.4.3. Factibilidad Social

Se enmarca en los aspectos operativos de la organización, soportada en su personal, involucra la triada escolar para desarrollar la propuesta y las diferentes fases de implantación que se deberá ejercer para que la misma, funcione de manera adecuada. Además, se han de señalar los controles de organización previo, durante la fase de implantación, así como posterior a su puesta en marcha.

Dentro de este aspecto, se debe mencionar que se contó con la experiencia de dos ingenieros agroindustriales, así como docentes de agropecuaria y agricultura quienes permitieron conocer los procedimientos de preparación de los productos y las propiedades de las plantas involucradas en los bioinsecticidas.

5.4.4. Factibilidad Técnica y Operativa

5.4.4.1. Materiales y Equipos

En cuanto a los materiales y equipos requeridos para la realización de la presente propuesta, se tienen el Video beam, laptop, pizarra acrílica marcadores, hojas blancas, carpetas, bolígrafos, bibliografías recomendadas, material impreso, papel bond, colores, marcadores, pega entre otros.

5.4.4.2. Recursos Financieros

En este apartado, se señalan las líneas económicas-financieras que debe soportar la propuesta. Destacando que los recursos utilizados para la elaboración de dicha propuesta provienen de la autogestión del investigador, sin financiamiento ni obtención de créditos externos de ninguna organización ajena a la institución en estudio. Así pues, al haber realizado un presupuesto sobre los recursos financieros que son necesarios para llevar a cabo el plan, se requirió de la cantidad aproximada en bolívares de doscientos cincuenta mil (250000 bs), lo cual contempló la adquisición de material para la logística y material impreso, para el desarrollo de las temáticas tratadas en cada taller y materiales para la elaboración del bioinsecticida.

5.4.4.3. Tiempo

En lo que se refiere al tiempo estipulado para la ejecución del plan este se inició el día 03 de Marzo de 2017 y se culminó el 31 de Marzo de 2017, realizando 5 encuentros tipo taller para un total de 30 horas, todo ello se realizó previa autorización y en consenso con el personal directivo del plantel. Para ello se les comunicó por escrito con anticipación tanto a la dirección de la institución como a los docentes quienes estuvieron de acuerdo con las fechas y los días.

5.5. Estructura de la Propuesta

Sesión 1. Biocontroladores aspectos teóricos

Sesión2. Cultivos de ciclo corto

Sesión 3. Huertos escolares, Aji dulce

Sesión4. Práctica, obtención de bioinsecticidas

Sesión 5. Práctica, obtención de bioinsecticidas

5.6. Planificación de las Sesiones

Objetivo General: Proporcionar a los docentes de Liceo Bolivariano Creación Juan Ángel Bravo municipio Rómulo Gallegos del estado Cojedes, conocimientos para la elaboración de bioinsecticidas de tipo artesanal a base del extracto vegetal del mastranto (*Hyptys suaveolens*) en los cultivos de ciclo corto específicamente de aji dulce presentes en la institución.

Objetivo Específico	Estrategias	Actividades	Responsables	Recursos	Duración
Facilitar a los docentes conocimientos sobre la importancia del control biológico en los cultivos agrícolas.	Facilitar Charlas sobre Biocontroladores y control biológico de plagas	Apertura Taller teórico Discusión Aportes del grupo	Investigador	Video Beam Laptop Material de Apoyo	6 horas 1era sesión 03/03/2017

Objetivo General: Proporcionar a los docentes de Liceo Bolivariano Creación Juan Ángel Bravo municipio Rómulo Gallegos del estado Cojedes, conocimientos para la elaboración de bioinsecticidas de tipo artesanal a base del extracto vegetal del mastranto (*Hyptys suaveolens*) en los cultivos de ciclo corto específicamente de aji dulce presentes en la institución.

Objetivo específico	Estrategias	Actividades	Responsables	Recursos	Duración
Compartir experiencias sobre las estrategias para el control de insectos implementado en el Liceo Bolivariano Creación Juan Ángel Bravo municipio Rómulo Gallegos del estado Cojedes para el cuidado de los huertos escolares.	Realizar un taller práctico sobre Cultivos de ciclos cortos y Control de Plagas	Dinámicas de grupo Taller sobre cultivos de ciclo corto Mesas de trabajo Discusión final	Investigador	Video Beam Laptop Material de Apoyo Lápices Hojas Blancas Papel Bond Marcadores	6 horas 2da sesión 10/03/2017

Objetivo General: Proporcionar a los docentes de Liceo Bolivariano Creación Juan Ángel Bravo municipio Rómulo Gallegos del estado Cojedes, conocimientos para la elaboración de bioinsecticidas de tipo artesanal a base del extracto vegetal del mastranto (*Hyptys suaveolens*) en los cultivos de ciclo corto específicamente de ají dulce presentes en la institución.

Objetivo específico	Estrategias	Actividades	Responsables	Recursos	Duración
Compartir experiencias sobre las estrategias para el control de insectos implementado en el Liceo Bolivariano Creación Juan Ángel Bravo municipio Rómulo Gallegos del estado Cojedes para el cuidado de los huertos escolares.	Huertos Escolares, ají dulce.	Apertura Taller sobre huertos escolares Explicación sobre el cultivo de ají dulce Mesas de trabajo Reflexiones Finales	Investigador	Video Beam Laptop Material de Apoyo Lápices Hojas Blancas Papel Bond Marcadores	6 horas 3era Sesión 17/03/2017

Objetivo General: Proporcionar a los docentes de Liceo Bolivariano Creación Juan Ángel Bravo municipio Rómulo Gallegos del estado Cojedes, conocimientos para la elaboración de bioinsecticidas de tipo artesanal a base del extracto vegetal del mastranto (*Hyptys suaveolens*) en los cultivos de ciclo corto específicamente de aji dulce presentes en la institución.

Objetivo específico	Estrategias	Actividades	Responsables	Recursos	Duración
Promover acciones prácticas para la elaboración de bioinsecticidas a partir del extracto vegetal del mastranto y de tipo artesanal.	Elaboración del bioinsecticida	Apertura Explicación de la elaboración del bioinsecticida a base del extracto vegetal del mastranto Preparación Reflexiones Finales	Investigador	Extracción de Plantas necesarias para la elaboración del biocontrolador	6 horas 4ta Sesión 24/03/2017

Objetivo General: Proporcionar a los docentes de Liceo Bolivariano Creación Juan Ángel Bravo municipio Rómulo Gallegos del estado Cojedes, conocimientos para la elaboración de bioinsecticidas de tipo artesanal a base del extracto vegetal del mastranto (*Hyptys suaveolens*) en los cultivos de ciclo corto específicamente de aji dulce presentes en la institución.

Objetivo específico	Estrategias	Actividades	Responsables	Recursos	Duración
Reflexionar sobre los aspectos más resaltantes obtenidos en la propuesta.	Presentación del producto final	Mesas de trabajo Métodos para la elaboración del bioinsecticida Exposición de los productos finales Aportes del grupo Reflexiones finales	Investigador	Extracción de Plantas necesarias para la elaboración del bioinsecticida	6 horas 5ta sesión 31/03/2017

5.7. Ejecución de la Propuesta

Taller 1: Biocontroladores, Aspectos Teóricos

Fecha: 03/03/2017

Duración: 6 horas

Durante esta jornada se impartió conocimientos a los docentes en relación a los aspectos teóricos de los biocontroladores, su importancia y utilización, además de incentivar a los docentes para el uso de técnicas y estrategias relacionadas con la agroecología en las escuelas, los participantes se sintieron agradados con la temática y comentaron su intención de incorporar este tipo de actividades en sus planificaciones.



Taller 2: Cultivos de Ciclo Corto

Fecha: 10/03/2017

Duración: 6 horas

Las actividades realizadas durante esta sesión se dirigieron hacia la formación del personal docente del Liceo Bolivariano Juan Ángel Bravo sobre los cultivos de ciclo cortos, como es su realización, se explicó la conformación de los canteros los cuales deben tener 1.20 mts de ancho, 0.50 mts de ancho en los pasillos, 0.20 mts de altura y de largo no debe exceder 40 mts, se conversó sobre la importancia de estos cultivos dentro de las escuelas, y la posibilidad de la autogestión gracias a ellos, se conversó además de los métodos para combatir naturalmente los insectos, plagas y malezas.



Taller 3: Huertos Escolares, Aji Dulce

Fecha: 17/03/2017

Duración: 6 Horas

En la sesión 3, se desarrolló un conversatorio sobre los huertos escolares, se realizó un taller en relación al cultivo de aji dulce, donde se explicó que esta es una hortaliza de ciclo corto y se siembra e toda la época del año, se debe sembrar indirectamente a partir de un semillero posteriormente a los 25 días se trasplanta al terreno cuando tienen una altura aproximada de 5 a 10 cms. La siembra debe realizarse en surcos de 50 cms de distancia. Se conversó que los insectos o plagas que atacan esta planta son los: coquitos perforadores, ácaros o arañas rojas, pulgones, perros de agua y piojitos. El ciclo vegetativo es de 90 a 120 días. Los docentes compartieron estos conocimientos y se sintieron agradados por el mismo.



Taller 4 y 5: Obtención y Presentación del Producto Final

Fecha: 24 y 31/03/2017

Duración: 6 horas cada uno

Durante la jornada 4 y 5 se procedió a desarrollar el producto final, el cual es un bioinsecticida a base del extracto vegetal del mastranto, se comenzó por explicar lo que es el mastranto, el cual es una planta que se encuentra a orillas de los ríos, lagunas y caños, se procedió a realizar el producto el cual se explicó a los docentes que se debe realizar de la siguiente manera:

1 kilo de materia de mastranto verde en 10 lts, se macera por 24 horas donde se debe obtener un color verde, este se aplica en el follaje de las plántulas semanalmente para ahuyentar los insectos y conservar la biodiversidad. Se realizó una discusión sobre la importancia de la utilización de los bioinsecticidas donde se concluyó que estos no contaminan el agua subterránea, el suelo, el aire, no afecta al ser humano, y se puede llevar a todos los niveles.

Para finalizar se presentó el producto y se aplicó en los huertos de la institución.



5.8. Validación de la Propuesta

Para evaluar la efectividad del uso del extracto vegetal del mastranto (*Hyptys suaveolens*) como bioinsecticida en el cultivo de ají dulce de los huertos del Liceo Bolivariano “Creación Juan Angel Bravo”, municipio Rómulo Gallegos del estado Cojedes, se diseñaron 5 preguntas que conforman una pre prueba y una post prueba que se aplicó en los talleres.



Tabla 4. Resultados de la Evaluación

Pregunta	Antes				Después			
	Si	%	No	%	Si	%	No	%
1. ¿Conoce que es el extracto vegetal del mastranto?	5	23	17	77	22	100	0	0
2. ¿Tiene conocimiento sobre las propiedades insecticidas del extracto vegetal del mastranto?	8	36	14	64	18	82	4	18
3. ¿Durante las prácticas de campo ha elaborado con sus estudiantes bioinsecticidas a base del extracto vegetal del mastranto?	5	23	17	77	22	100	0	0
4. ¿En la institución se implementan productos naturales para combatir la aparición de insectos en los cultivos?	2	9	20	91	22	100	0	0
5. ¿Crees que elaborando un bioinsecticida a base de extracto vegetal de mastranto sin influencia química se contribuye con la disminución de la contaminación ambiental?	5	23	17	77	22	100	0	0
Total		23		77		96		4

Fuente: Elaboración propia, (2018).

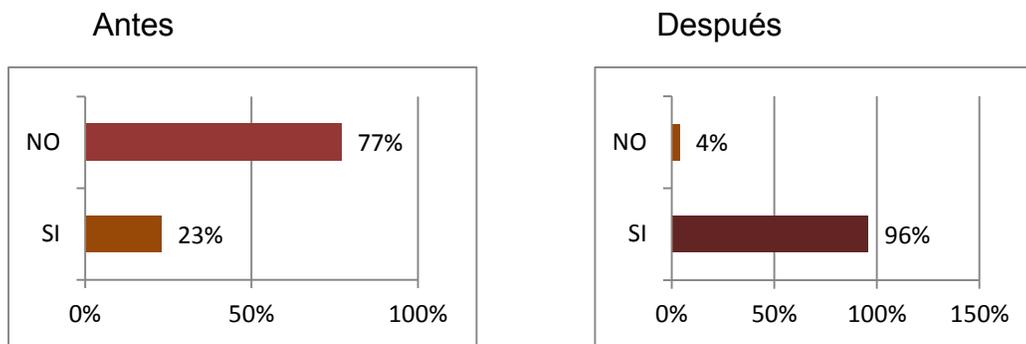


Grafico 1. Comparación de los totales promediados de la aplicación de la pre prueba y la post prueba

Estos resultados permiten observar que existe una evidente diferencia entre lo que opinaron los docentes participantes en la muestra encuestada antes y después de la aplicación de la propuesta, por lo cual, es posible expresar que la misma queda validada y que la aplicación de la presente propuesta es efectiva.

REFERENCIAS CONSULTADAS

- Abdo, G. y Riquelme H. 2008. *Las aromáticas en la huerta orgánica y su rol en el manejo de los insectos*. Salta, Argentina: Instituto Nacional de Tecnologías Agropecuarias.
- Altieri, M. 2010. *La revolución agroecológica de América Latina* [Documento en línea]. En: <http://www.google.co.ve/url?sa=t&source=web&rct=j&url=http://www.viacampesina.org/downloads/pdf/> [Consulta: Agosto 27, 2016]
- Arias, F. 2006. *El Proyecto de Investigación Científica*. Caracas: Editorial Espíteme. 5ta Edición. Pp. 31 – 43
- Arias F. 2010. *El Proyecto de Investigación*. Introducción a la metodología científica. 5ª Ed. Editorial Espíteme, Caracas, Venezuela. Pp. 24 – 106
- Balestrini, M. 2002. *Cómo se Elabora el Proyecto de Investigación*. Caracas: Consultores Asociados. Pp. 8 - 145
- Bermúdez, R. 2005. *Aprovechamiento Biotecnológico de Residuos de Fermentación Anaeróbica en la obtención de Biogás*. Santiago de Cuba, Cuba: Universidad de Oriente.
- Boerger, V. 2016. *La agricultura en las escuelas sostenibles*. [Revista en línea]. En: http://impresa.prensa.com/economia/agricultura-escuelas-sostenibles_0_4440305955.html [Consulta: Agosto 27, 2016]
- Bolívar, L. 2014. *Diagnóstico para el uso de controles biológicos en cultivos hortícolas en la comunidad*. [Documento en línea]. En: https://www.saber.ula.ve/bitstream/handle/123456789/30791/informacion_institucional.pdf;jsessionid=A71582EDADA0197D5C112131042731FA?sequence=4 [Consulta: septiembre 20, 2016].
- Botero, M. 2011. Aroma de mastranto. [Documento en línea]. En: margiebotero.blogspot.com/ [Consulta: mayo 29, 2014].
- Cerda, H. 1994. *Los Elementos de la Investigación*. Bogotá: Editorial El Buho Lida, S.A. Pp. 134
- Chirinos, J. 2011. *Uso de insumos biológicos en la zona sur del estado Anzoátegui*. [Documento en línea]. En: <http://cadenahortofruticola.org>. [Consulta: septiembre 20, 2016].

- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (2009). *El Mastranto*. [Documento en línea]. En: <https://www.gob.mx/conabio> [Consulta: Agosto 27, 2016]
- Ecologistas en Acción. 2009. *La Agroecología una Alternativa Sostenible al Desarrollo*. [Documento en línea] En: <http://www.ecologistasenaccion.org/article15660.html> [Consulta: Agosto 27, 2016]
- FAO 2013 *Los biopreparados para la producción de hortalizas en la agricultura urbana y periurbana*. Ministerio de Agricultura y Ganadería. Oficina Regional para América Latina y el Caribe p. 24
- Gorriñ, A. 2014. *Creación de una Nueva Conciencia Agroecológica en la Unidad Educativa Jesús de Nazaret, Municipio Veroes del Estado Yaracuy*. Trabajo de Grado Publicado para la Universidad de Carabobo. [Tesis en línea] En: <http://riuc.bc.uc.edu.ve/bitstream/123456789/1663/4/5123.pdf> [Consulta: Agosto 27, 2016]
- Guzmán, G; Gonzales, M., y Sevilla, E. 2012. *Introducción a la agroecología como desarrollo rural sostenible*. México D.F. México. Ediciones Mundi Prensa. Pp. 85
- Hernández, Fernández y Baptista. 2008. *Metodología de la Investigación*. 5ª Ed. México: Mc Graw Hill. Pp. 236
- Instituto Nacional de Sanidad Agrícola Integral 2012. *Insumos en los Campos Agrícolas*. [Documento en Línea] En: <http://www.insai.gob.ve/contactos/sociobioregiones/> [Consulta: Agosto 27, 2016]
- Lanz, C. 2008. *Programa Nacional Manos a la Siembra*. [Documento en Línea] En: <https://sites.google.com/site/vencedorespaneleros/programa-todos-manos-a-la-siembra> [Consulta: Agosto 27, 2016]
- López, A. 2013. *Cultivos de Ciclos Cortos*. [Documento en Línea] En: <http://datateca.unad.edu.co/contenidos/303022/Modulodelcursoenexe/captulo2cultivosdeciclocorto.html> [Consulta: Agosto 27, 2016]
- Maldonado, A. 2011. *Influencia del Hombre sobre el Ambiente*. [Documento en Línea] En: <http://estudiosdemundolector.blogspot.com/2011/12/influencia-del-hombre-sobre-el-ambiente.html> [Consulta: Agosto 27, 2016]
- Marcano, A., Leal, O. y Pachano, N. 2015. *Plan estratégico comunitario para la concientización agroecológica dirigido a los estudiantes del 6° año de la*

- Escuela Técnica Zamorana Miguel Borrás*. [Documento en línea] En: <http://riuc.bc.uc.edu.ve/handle/123456789/2221> [Consulta: Agosto 27, 2016]
- Mutis, C. 2010. *Ají. Proyecto de agricultura orgánica*. Bogotá: Centro de Investigación y Desarrollo Científico
- Nieto, A.; Murillo, B.; Troyo, E.; Larrinaga, M. y García, J. 2002. *El uso de composta como alternativa ecológica para la producción sostenible del chile (Capsicum annuum, L.) en zonas áridas*. Interciencia. 27 (8): 417-421.
- Núñez, M. 2013. *Avances de la Agroecología en Venezuela*. [Documento en línea] En: <http://www.aporrea.org/desalambrar/a171400.html> [Consulta: Agosto 27, 2016]
- Oikos, O. 2010. *La historia de la agricultura química y sus consecuencias*. [Documentos en línea] En: <http://www.qcentro.org/Etica/tierra/100131/enlaces/OIKO-EIRetoOrganico.pdf>[Consulta: Marzo 27, 2016]
- Organización Mundial de la Salud. 2012. *Parámetros para reducir los daños para la salud debidos a la contaminación del aire de interiores*. [Documentos en línea] En: <http://www.who.int/mediacentre/news/releases/2014/indoor-airpollution/es/> [Consulta: Marzo 27, 2016]
- Parella, S. y Martins, F. 2006. *Metodología de la Investigación*. Caracas: Fedeupel. Pp.14.
- Peña, O. 2013. *Los Biocontroladores*. [Documento en Línea] En: http://nutriendoconciencias2013.blogspot.com/p/blog-page_5029.html [Consulta: Marzo 27, 2016]
- Plan Patria para la Gestión Bolivariana Socialista 2013-2019. 2012. *Plan de la Patria* [Documento en línea]. En: <http://circulosbolivarianossocialistas.bligoo.es/media/users/8/417543/files/31249/Programa-Patria-2013-2019.pdf>. [Consulta: Marzo 10, 2016].
- Ramírez, G. 2011. *Agricultura orgánica*. Sexta edición. Caracas, Venezuela: Alfa editores. Pp. 52-61.
- Rodríguez, M. 2007. *Plantas populares de Venezuela*. Caracas: Sin edición. Pp. 17
- Rodríguez, C. 2010. *Plantas contra plagas 1. Potencial práctico de ajo, anona,*

- nim, chile y tabaco*. Texcoco, México: CP, RA-PAM, RAP-AL.
- Romero, J. 2010. *Cultivo del ají dulce. Tecnología tropical*. [Documento en línea]. En: www.agro-tecnologia-tropical.com/cultivo_del_aji_dulce.html. [Consulta: mayo 29, 2014].
- Sevilla, N. 2015. *Elaboración de un plaguicida artesanal a partir del extracto de Nim para ser utilizado en cultivos*. Tesis de Pregrado. Universidad Nacional Las Vegas, Venezuela.
- Stamp, N. 2003. *Out of the quagmire of plant defense hypotheses. The Quarterly Review of Biology* vol.78. New York: 2003, p. 23–55
- Suquilanda, M. 2005. *Agricultura orgánica, alternativa tecnológica del futuro*. Quito-Ecuador: Serie Agricultura Orgánica # 1, Ediciones UPS, Fundagro. Pp. 24-173.
- Tamayo y Tamayo, M. 2001. *El Proceso de Investigación Científica*. México: Editorial Limusa. Pp. 312
- Universidad Pedagógica Experimental Libertador. 2010. *Manual de Trabajos de Grado, de Especialización y Maestría y Tesis Doctorales*. Caracas: FEDUPEL. Pp. 21
- Vargas, S. 2013. *Formulación, Caracterización Fitoquímica y Físicoquímica, y Dosificación de Insecticidas Orgánicos para el control de Mosca Blanca (Bemisiatabaci) en el cultivo de Fréjol (Phaseolus vulgaris, L.)*. [Documento en Línea] En: <http://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/6637> [Consulta: Agosto 27, 2016]
- Venezuela. 1999. *Constitución de la República Bolivariana de Venezuela*. Gaceta Oficial: 36860, de fecha: 30 de diciembre de 1999, y Gaceta Oficial: 5453E 24 de marzo del 2000. Enmienda N° 1, publicada en Gaceta Oficial 5908, de fecha 19 de febrero de 2009.
- Venezuela. 2009. *Ley Orgánica del Ambiente*. Gaceta Oficial N° 5833 (extraordinaria), octubre 22, 2009.
- Venezuela 2009. *Ley Orgánica de Educación*. Gaceta Oficial de la República N° 5929 (Extraordinaria). Caracas, agosto 15.

ANEXOS



UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL DE LOS LLANOS OCCIDENTALES
"EZEQUIEL ZAMORA"
VICE-RECTORADO DE INFRAESTRUCTURA Y PROCESOS INDUSTRIALES
COORDINACIÓN ÁREA DE POSTGRADO
MAESTRÍA EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
MENCIÓN: EDUCACIÓN AMBIENTAL

EVALUACIÓN DEL EXTRACTO VEGETAL DEL MASTRANTO COMO BIO INSECTICIDA EN EL CULTIVO DEL AJÍ DULCE

Cuestionario para los Docentes:

Estimado Colega:

El presente instrumento tiene como objetivo recabar información para un trabajo presentado para optar por el título de Magister en Educación Ambiental. La información que se obtenga será utilizada para la elaboración de un estudio que promoverá el uso de las estrategias antes mencionadas. En este sentido, agradezco su colaboración, y le presento el siguiente instrumento, en el cual deben responder con una equis (X) la opción de respuesta que les parezca más adaptada y adecuada a su quehacer diario, siendo las opciones: Si__
No__ .

Los resultados serán tratados de manera confidencial y de uso científico, en ningún caso serán manipuladas.

Gracias
El Investigador

INSTRUCCIONES: A continuación se le presentan una serie de preguntas, acompañadas de DOS (02) alternativas de respuestas, donde las opciones son Si y No, marque con una equis (X) la alternativa de respuesta que se corresponda con su criterio y con su quehacer diario como docente.

Usted como docente del Liceo Bolivariano “Creación Juan Ángel Bravo”:	Alternativas	
	SI	NO
Interrogantes		
1. ¿Conoce que es el extracto vegetal del mastranto?		
2. ¿Conoce las propiedades antisépticas del extracto vegetal del mastranto?		
3. ¿Tiene conocimiento sobre las propiedades insecticidas del extracto vegetal del mastranto?		
4. ¿Conoce las propiedades antiparasitarias del extracto vegetal del mastranto?		
5. ¿Considera que el extracto vegetal del mastranto puede funcionar como un insecticida natural?		
6. ¿Tiene conocimiento sobre el proceso para generar un insecticida a base de extracto natural de mastranto?		
7. ¿Conoce que son bioinsecticidas naturales?		
8. ¿Conoce las plantas que pueden utilizarse como bioinsecticidas naturales?		
9. ¿Sabes cuál es la importancia de un bioinsecticida natural?		
10. ¿Durante las prácticas de campo ha elaborado con sus estudiantes bioinsecticidas a base del extracto vegetal del mastranto?		
11. ¿En la institución se implementan productos naturales para combatir la aparición de insectos en los cultivos?		
12. ¿Crees que elaborando un bioinsecticida a base de extracto vegetal de mastranto sin influencia química se contribuye con la disminución de la contaminación ambiental?		
13. ¿Ha participado en algún plan de capacitación para la preparación y uso de bioinsecticidas en los huertos de la institución?		
14. ¿Participaría en una propuesta basada en el uso del extracto vegetal del mastranto como bio insecticida en el cultivo de ají dulce de los huertos de la institución?		

INSTRUMENTO DE VALIDACIÓN POR JUICIOS DE EXPERTOS

INSTRUCCIONES: Marque con una (X) su opinión respecto a los criterios que se presentan a continuación:

- **COHERENCIA:** Conexión estrecha entre los elementos de la pregunta dando logicidad a la interpretación de la misma.
- **PERTINENCIA:** Relación adecuada entre la pregunta, objetivo y dimensiones del cuadro de operacionalización del evento de estudio.
- **REDACCIÓN:** Clara y precisa en el uso del vocabulario técnico.

LEYENDA: B= BUENO. R= REGULAR. D= DEFICIENTE

PREGUNTAS	COHERENCIA			PERTINENCIA			REDACCIÓN		
	B	R	D	B	R	D	B	R	D
1	✓			✓			✓		
2	✓			✓			✓		
3	✓			✓			✓		
4	✓			✓			✓		
5	✓			✓			✓		
6	✓			✓			✓		
7	✓			✓			✓		
8	✓			✓			✓		
9	✓			✓			✓		
10	✓			✓			✓		
11	✓			✓			✓		
12	✓			✓			✓		
13	✓			✓			✓		
14	✓			✓			✓		

Observaciones

y

Sugerencias

Nombres y Apellidos Eusebia Palencia c.i. 16159524

Nivel Académico Maestría en Educ. Ambiental

Fecha _____

Firma: Eusebia

F

INSTRUMENTO DE VALIDACIÓN POR JUICIOS DE EXPERTOS

INSTRUCCIONES: Marque con una (X) su opinión respecto a los criterios que se presentan a continuación:

- **COHERENCIA:** Conexión estrecha entre los elementos de la pregunta dando logicidad a la interpretación de la misma.
- **PERTINENCIA:** Relación adecuada entre la pregunta, objetivo y dimensiones del cuadro de operacionalización del evento de estudio.
- **REDACCIÓN:** Clara y precisa en el uso del vocabulario técnico.

LEYENDA: B= BUENO. R= REGULAR. D= DEFICIENTE

PREGUNTAS	COHERENCIA			PERTINENCIA			REDACCIÓN		
	B	R	D	B	R	D	B	R	D
1	✓			✓			✓		
2	✓			✓			✓		
3	✓			✓			✓		
4	✓			✓			✓		
5	✓			✓			✓		
6	✓			✓			✓		
7	✓			✓			✓		
8	✓			✓			✓		
9	✓			✓			✓		
10	✓			✓					✓
11	✓			✓					
12	✓			✓			✓		
13	✓			✓			✓		
14	✓			✓			✓		

Observaciones

y

Sugerencias

Nombres y Apellidos Gregoria del Sol C.I. 115486375
 Nivel Académico Maestría Educ Ambiental
 Fecha _____
 Firma: Gregoria del Sol

INSTRUMENTO DE VALIDACIÓN POR JUICIOS DE EXPERTOS

INSTRUCCIONES: Marque con una (X) su opinión respecto a los criterios que se presentan a continuación:

- **COHERENCIA:** Conexión estrecha entre los elementos de la pregunta dando logicidad a la interpretación de la misma.
- **PERTINENCIA:** Relación adecuada entre la pregunta, objetivo y dimensiones del cuadro de operacionalización del evento de estudio.
- **REDACCIÓN:** Clara y precisa en el uso del vocabulario técnico.

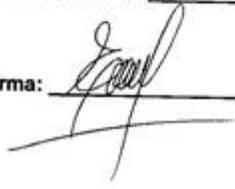
LEYENDA: B= BUENO. R= REGULAR. D= DEFICIENTE

PREGUNTAS	COHERENCIA			PERTINENCIA			REDACCIÓN		
	B	R	D	B	R	D	B	R	D
1	✓			✓			✓		
2	✓			✓			✓		
3	✓			✓			✓		
4	✓			✓			✓		
5	✓			✓			✓		
6	✓			✓			✓		
7	✓			✓			✓		
8	✓			✓			✓		
9	✓			✓			✓		
10	✓			✓			✓		
11	✓			✓			✓		
12	✓			✓			✓		
13	✓			✓			✓		

Observaciones y Sugerencias

Nombres y Apellidos Dra. Eudora Ben de Haro C.1 9.504 049

Nivel Académico Dra. Ciencias de la Educación Fecha _____

Firma: 

Confiabilidad

Escala: Todas las Variables

Resumen del Procesamiento del Caso

		N	%
Casos	Validos	10	100,0
	Excluidos	0	,0
	Total	10	100,0

a. Eliminación por lista sobre la base de todas las variables del procedimiento.

Estadística de Confiabilidad

Kuder Richardson	N de Items
,891	14