

UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL  
DE LOS LLANOS OCCIDENTALES  
“EZEQUIEL ZAMORA”



Vicerrectorado de Infraestructura y  
Procesos Industriales

*Área de Estudios de Postgrado  
Maestría en Educación Ambiental*

**INSUMOS BIOLÓGICOS EN EL CULTIVO DE CILANTRO  
(*Coriandrum sativum*) COMO ESTRATEGIA DEMOSTRATIVA  
EN EDUCACIÓN AMBIENTAL, MUNICIPIO RICAURTE,  
ESTADO COJEDES**

AUTORA: Marilú Zerpa  
C.I.: V - 11.962.203  
TUTORA: Carmen A. Morante A.

SAN CARLOS, SEPTIEMBRE DE 2015

UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL  
DE LOS LLANOS OCCIDENTALES  
“EZEQUIEL ZAMORA”



La Universidad que Siembra

Vicerrectorado de Infraestructura y  
Procesos Industriales

*Área de Estudios de Postgrado  
Maestría en Educación Ambiental*

**INSUMOS BIOLÓGICOS EN EL CULTIVO DE CILANTRO  
(*Coriandrum sativum*) COMO ESTRATEGIA DEMOSTRATIVA  
EN EDUCACIÓN AMBIENTAL, MUNICIPIO RICAURTE,  
ESTADO COJEDES**

**Requisito parcial para optar al grado de *Magister Scientiarum*  
en *Educación Ambiental***

AUTORA: Marilú Zerpa  
C.I: V- 11.962.203

TUTORA: Carmen A. Morante A.  
C.I: V- 8.670.988

SAN CARLOS, SEPTIEMBRE DE 2015.

VICERRECTORADO DE INFRAESTRUCTURA Y PROCESOS INDUSTRIALES  
COORDINACIÓN DE ÁREA DE POSTGRADO  
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN AMBIENTAL

**APROBACIÓN DEL TUTOR**

Ciudadanos:

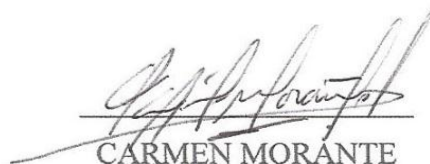
Miembros de la Comisión Técnica de la Coordinación de Postgrado.

UNELLEZ – San Carlos.

Su despacho.

Yo, Carmen Morante, titular de la cedula de Identidad V- 8.670.988, en mi carácter de TUTORA, del Trabajo de Grado titulado **INSUMOS BIOLÓGICOS EN EL CULTIVO DE CILANTRO (*Coriandrum sativum*) COMO ESTRATEGIA DEMOSTRATIVA EN EDUCACIÓN AMBIENTAL, MUNICIPIO RICAURTE, ESTADO COJEDES**, presentado por la ciudadana: MARILÚ ZERPA, portadora de la cedula de Identidad N° V- 11.962.203, para optar al título de *Magister Scientiarum* en Educación Ambiental, certifico que he leído el Trabajo y considero que reúne las condiciones necesarias para ser evaluado por el Jurado Examinador que se designe.

En la ciudad de San Carlos, estado Cojedes, a los 15 días del mes de Enero del 2015.



CARMEN MORANTE

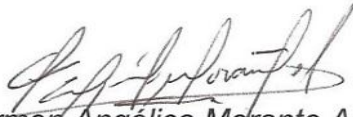
C.I: V- 8.670.988



## ACTA DE PRESENTACION PÚBLICA DE TRABAJO DE GRADO

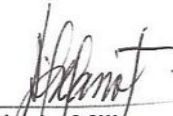
En la sede de la Coordinación de Postgrado del Vicerrectorado de Infraestructura y Procesos Industriales de la UNELLEZ –San Carlos, a las 02:30 p.m., del día treinta de septiembre de 2015, se reunieron los profesores: MSc. Carmen Angélica Morante Ascanio; Cédula de Identidad V- 8.670.988, MSc. Jorge Luis Millano Tudare, Cédula de Identidad V- 7.605.223 y MSc. Antonio Romero Feo, Cédula de Identidad V- 4.178.794. Miembros del Jurado Evaluador designado según Resolución No. CTP 2015/3410, Fecha: 29/01/2015 Acta No. 89 Ordinaria Punto No. 31, para proceder a emitir veredicto sobre la presentación pública del Trabajo de Grado Titulado: **INSUMOS BIOLÓGICOS EN EL CULTIVO DE CILANTRO (*Coriandrum sativum*) COMO ESTRATEGIA DEMOSTRATIVA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL, MUNICIPIO RICAURTE, ESTADO COJEDES**, presentado por la ciudadana Ing. Marilú Zerpa, titular de la cédula de identidad V – 11.962.203, como requisito parcial para optar al grado de: **MAGÍSTER SCIENTIARUM** en Educación Ambiental.

Cumplido el acto de presentación pública, el cual finalizó a las 03:30 p.m., los miembros del Jurado Evaluador resolvieron **APROBAR** el mencionado trabajo en forma y contenido, otorgándole **MENCIÓN HONORÍFICA**, visto el valor del trabajo por su naturaleza y alcance, en virtud de lo cual firman:

  
MSc. Carmen Angélica Morante Ascanio.  
V- 8.670.988

Jurado Principal – Coordinadora y Tutora

(UNELLEZ)

  
MSc. Jorge Luis Millano Tudare  
V- 7.605.223

Jurado Principal (UNELLEZ)



  
MSc. Antonio Romero Feo.  
V- 4.178.794

Jurado Principal (FLASA)

"La ciencia y la tecnología al servicio de la liberación permanente de la humanización del hombre"

DIRECCION: Urb. Cantaclaro final avenida Principal, San Carlos Edo. Cojedes. Teléfono: (0258) 4331718.

Correo electrónico: [postgradounellez@gmail.com](mailto:postgradounellez@gmail.com)

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco enormemente en primer lugar a Dios Todopoderoso, por darme salud para iniciar cualquier reto en mi vida.

Quiero agradecer a mis padres por su gran apoyo durante mis estudios de postgrado.

De manera muy especial agradezco a mi esposo por su paciencia y apoyo de gran valor.

Agradezco a la UNELLEZ, por ser mi casa de estudios a nivel de pregrado y postgrado.

Agradezco a mis profesores y compañeros de grupo de estudios de postgrado.

Con enorme respeto y de manera muy especial, le agradezco a mi gran tutora por darme gran calidad de asesoría, amiga eres un ser de gran valor en nuestra casa de estudios la UNELLEZ; muchas gracias profesora Carmen Morante, por su gran ayuda en la realización de este Trabajo de Grado.

Agradezco al Liceo Bolivariano “Fernando Figueredo” y a los representantes participantes en esta investigación. Sirva este trabajo de incentivo para la utilización de prácticas agroecológicas que benefician la salud y productividad de los seres más desprotegidos del campo agrícola.

Mi agradecimiento a la Fundación de Capacitación e Innovación para Apoyar a la Revolución Agraria (CIARA) y al Instituto Nacional de Salud Agrícola Integral (INSAI) por su asesoría técnica y dotación de bioinsumos para la ejecución del ensayo experimental de esta investigación.

## **DEDICATORIA**

En primer lugar, tengo que dedicar este Trabajo de Grado a mis dos hijas: Paola Michelle y Samantha Giselle; ustedes son mis grandes tesoros amados y fuente de inspiración para el logro de todas las metas trazadas en mi vida.

En segundo lugar, dedico este trabajo a mi esposo y a mis padres; seres muy queridos e importantes en mi vida.

## ÍNDICE

|                                                              | pág. |
|--------------------------------------------------------------|------|
| LISTA DE TABLAS.....                                         | x    |
| LISTA DE FIGURAS.....                                        | xi   |
| RESUMEN.....                                                 | xii  |
| SUMMARY.....                                                 | xiii |
| INTRODUCCIÓN.....                                            | 1    |
| <br>CAPÍTULO I: EL PROBLEMA                                  |      |
| 1.1 Planteamiento del problema.....                          | 4    |
| 1.2 Justificación de la investigación.....                   | 8    |
| 1.3 Objetivos de la investigación.....                       | 10   |
| 1.3.1 Objetivo general.....                                  | 10   |
| 1.3.2 Objetivos específicos.....                             | 10   |
| <br>CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO                               |      |
| 2.1 Antecedentes.....                                        | 11   |
| 2.2 Fundamentos teóricos.....                                | 15   |
| 2.2.1 Educación ambiental.....                               | 15   |
| 2.2.2 Bioinsumos.....                                        | 16   |
| 2.2.2.1 Biofertilizante <i>Azotobacter</i> sp.....           | 17   |
| 2.2.2.2 Solubilizador de fósforo.....                        | 18   |
| 2.2.3 Control biológico.....                                 | 18   |
| 2.2.3.1 Hongo entomopatógeno <i>Beauveria bassiana</i> ..... | 18   |
| 2.2.3.2 Hongo antagonista <i>Trichoderma harzianum</i> ..... | 19   |
| 2.2.4 Control biológico en Venezuela.....                    | 19   |
| 2.2.5 Ventajas y beneficios de los bioinsumos.....           | 20   |
| 2.2.6 Cilantro ( <i>Coriandrum sativum</i> ).....            | 20   |
| 2.2.6.1 Requerimientos para la siembra.....                  | 21   |
| 2.2.6.2 Organismos reportados como plagas.....               | 22   |
| 2.2.6.3 Cosecha.....                                         | 22   |

|                                                                                                                         |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 2.2.7 Cilantro Long Standing.....                                                                                       | 22 |
| 2.2.8 Manejo convencional del cultivo cilantro ( <i>Coriandrum sativum</i> )...                                         | 23 |
| 2.3 Bases legales.....                                                                                                  | 24 |
| 2.4 Sistema de variables.....                                                                                           | 27 |
| CAPÍTULO III: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN                                                                           |    |
| 3.1 Tipo de investigación.....                                                                                          | 29 |
| 3.2 Población.....                                                                                                      | 30 |
| 3.3 Muestra.....                                                                                                        | 30 |
| 3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....                                                                | 31 |
| 3.5 Validez.....                                                                                                        | 32 |
| 3.6 Confiabilidad.....                                                                                                  | 33 |
| 3.7 Diseño de la investigación.....                                                                                     | 34 |
| 3.7.1 Fases de la investigación.....                                                                                    | 34 |
| 3.7.1.1 Fase I: Diagnóstico de conocimiento y uso de bioinsumos.....                                                    | 34 |
| 3.7.1.2 Fase II: Diseño y ejecución del plan estratégico en el Liceo Bolivariano “Fernando Figueredo”.....              | 35 |
| 3.7.1.3 Fase III: Evaluación del uso de bioinsumos en el cultivo cilantro.....                                          | 40 |
| 3.7.2 Tabulación y análisis estadístico.....                                                                            | 41 |
| 3.8 Técnica de análisis de datos.....                                                                                   | 42 |
| CAPÍTULO IV: ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS                                                                |    |
| 4.1 Diagnóstico del conocimiento y uso de bioinsumos en el Liceo Bolivariano “Fernando Figueredo”.....                  | 43 |
| 4.2 Diseño y ejecución del plan estratégico para el uso de bioinsumos en el Liceo Bolivariano “Fernando Figueredo”..... | 48 |
| 4.3 Evaluación de los insumos biológicos en el Liceo Bolivariano “Fernando Figueredo”.....                              | 48 |
| 4.3.1 Crecimiento del cultivo cilantro durante las semanas 4, 5 y 6.....                                                | 49 |
| 4.3.2 Promedio en ramas de las plántulas (bioinsumos vs convencional).                                                  | 50 |



|                                                                          |    |
|--------------------------------------------------------------------------|----|
| 4.3.3 Promedio de hojas en las plántulas (bioinsumos vs convencional).   | 50 |
| 4.3.4 Promedio de altura de las plántulas (bioinsumos vs convencional).. | 51 |
| 4.3.5 Rendimientos del cultivo cilantro (bioinsumos vs convencional).... | 52 |
| CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES                               |    |
| 5.1 Conclusiones.....                                                    | 54 |
| 5.2 Recomendaciones.....                                                 | 57 |
| REFERENCIAS CONSULTADAS.....                                             | 58 |
| ANEXOS                                                                   |    |
| Anexo A: Instrumento (cuestionario).....                                 | 63 |
| Anexo B: Formatos de validación del cuestionario.....                    | 64 |
| Anexo C: Cálculo de confiabilidad.....                                   | 70 |
| Anexo D: Cronograma de actividades.....                                  | 71 |
| Anexo E: Fotografías y evidencias.....                                   | 72 |
| Anexo F: Listas de asistencias.....                                      | 84 |

## LISTA DE TABLAS

|                                                                                                                                                            | pp. |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 1. Operacionalización de variables.....                                                                                                                    | 28  |
| 2. Población y muestra .....                                                                                                                               | 31  |
| 3. Plan de capacitación a la comunidad estudiantil del Liceo Bolivariano<br>“Fernando Figueredo”.....                                                      | 36  |
| 4. Productos aplicados.....                                                                                                                                | 38  |
| 5. Productos aplicados por parcela demostrativa, dosis, número y tiempo de<br>aplicación.....                                                              | 39  |
| 6. Participación en talleres y seminarios sobre la aplicación de insumos<br>biológicos en el Liceo Bolivariano “Fernando Figueredo”.....                   | 43  |
| 7. Aplicación de agroquímicos en el municipio Ricaurte.....                                                                                                | 44  |
| 8. Conocimiento sobre las consecuencias que genera el uso de agroquímicos<br>en el ambiente.....                                                           | 45  |
| 9. Consciencia de contribuir a la conservación del ambiente.....                                                                                           | 45  |
| 10. Conocimiento de insectos, hongos y bacterias (insumos biológicos) para<br>el control de plagas, enfermedades y fertilización de cultivos agrícolas.... | 46  |
| 11. Interés en recibir capacitación sobre los insumos biológicos.....                                                                                      | 46  |
| 12. Conocimiento de Instituciones de producción y distribución gratuita de<br>bioinsumos a los pequeños productores e instituciones educativas.....        | 47  |
| 13. Participación en un plan estratégico para el uso de bioinsumos.....                                                                                    | 47  |
| 14. Evaluación de bioinsumos en cilantro para incentivar en la población del<br>Municipio la disminución de agroquímicos en cultivos agrícolas.....        | 48  |

## LISTA DE FIGURAS

pp

|                                                                                                   |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. Crecimiento del cilantro (bioinsumos vs convencional) durante las semanas 4, 5 y 6 (cm).....   | 49 |
| 2. Número de ramas del cilantro (bioinsumos vs convencional), al momento de la cosecha (und)..... | 50 |
| 3. Número de hojas del cilantro (bioinsumos vs convencional), al momento de la cosecha (und)..... | 51 |
| 4. Altura del cilantro (bioinsumos vs convencional) al momento de la cosecha (cm).....            | 52 |
| 5. Rendimiento del cilantro (bioinsumos vs convencional) kg/m <sup>2</sup> .....                  | 53 |

UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL DE LOS LLANOS  
OCCIDENTALES “EZEQUIEL ZAMORA”  
VICERRECTORADO DE INFRAESTRUCTURA Y PROCESOS INDUSTRIALES  
COORDINACIÓN DE ÁREA DE POSTGRADO  
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN AMBIENTAL

**INSUMOS BIOLÓGICOS EN EL CULTIVO DE CILANTRO (*Coriandrum sativum*) COMO ESTRATEGIA DEMOSTRATIVA EN EDUCACIÓN AMBIENTAL, MUNICIPIO RICAURTE, ESTADO COJEDES.**

AUTORA: Marilú Zerpa  
TUTORA: Carmen Morante  
AÑO: 2015

**RESUMEN**

El propósito de la investigación es evaluar el uso de los insumos biológicos (bioinsumos) en el cultivo de cilantro (*Coriandrum sativum*) como estrategia demostrativa en educación ambiental, en el Liceo Bolivariano “Fernando Figueredo”, el cual se ubica en la parroquia Libertad del municipio Ricaurte. La investigación fue de tipo descriptiva con diseño experimental. La población objeto de estudio comprendió 140 estudiantes cursantes de la asignatura Horticultura y se amplió con 50 representantes con experiencia agrícola. La muestra fue de tipo probabilística, equivalentes al 25% de la población, es decir, 48 individuos. Para el diagnóstico situacional se aplicó un cuestionario con nueve (9) preguntas, en donde se obtuvo un 94 % de interés para la capacitación sobre bioinsumos y participación en la evaluación de bioinsumos en canteros. Se diseñó un plan estratégico, el cual se estructuró en dos (2) partes. En la primera parte, se llevó a cabo la capacitación teórica, de la muestra seleccionada, en relación al conocimiento de los daños por agroquímicos al ambiente y los beneficios de bioinsumos en la agricultura y la segunda parte del plan estratégico comprendió la investigación experimental, la cual consistió en evaluar las variables; altura, ramas, hojas, crecimiento y rendimiento del cultivo cilantro en 2 parcelas demostrativas, parcela demostrativa 1 (PD<sub>1</sub>) manejo con bioinsumos y parcela demostrativa 2 (PD<sub>2</sub>) manejo convencional (agroquímicos), con el fin de verificar la efectividad de los mismos y realizar las comparaciones respectivas. Los resultados de la investigación experimental evidenciaron diferencias significativas entre las parcelas evaluadas, lográndose mayor altura, ramas, hojas y rendimiento en el cultivo con aplicación de bioinsumos en contraste con los canteros con manejo convencional; asimismo, los participantes lograron observar durante el desarrollo del cultivo los beneficios de esta técnica agroecológica.

**Palabras clave:** *bioinsumos, cilantro, educación ambiental.*

EXPERIMENTAL NATIONAL UNIVERSITY OF THE WESTERN PLAINS  
 "EZEQUIEL ZAMORA"  
 VICE PRESIDENT FOR INFRASTRUCTURE AND INDUSTRIAL PROCESSES  
 COORDINATION OF POSTGRADUATE AREA  
 MASTER'S DEGREE IN ENVIRONMENTAL EDUCATION

**SUPPLIES BIOLOGICAL IN THE CULTIVATION OF CORIANDER  
 (*Coriandrum sativum*) AS STRATEGY DEMONSTRATION IN EDUCATION  
 ENVIRONMENTAL**

AUTHOR: Marilú Zerpa  
 TUTOR: Carmen Morante  
 YEAR: 2015

**SUMMARY**

The purpose of the research is to evaluate the use of biological inputs (bio-) in growing cilantro (coriander) as a demonstrative environmental education strategy in the Bolivarian High School "Fernando Figueredo," which is located in Liberty parish Ricaurte municipality. The research was descriptive with experimental design. The study population comprised 140 cadets subject Horticulture students and expanded with 50 representatives with farming experience. The sample was probabilistic type, equivalent to 25% of the population, ie 48 individuals. For situation assessment questionnaire with nine (9) questions, where a 94% interest for bio-training and participation in the evaluation of bio-in beds was obtained it was applied. A strategic plan, which was structured in two (2) parts are designed. In the first part, it conducted the theoretical training of the selected sample, in relation to knowledge of damage agrochemicals to the environment and the benefits of bio-agriculture and the second part of the strategic plan involved the experimental research which it was to evaluate the variables; height, branches, leaves, crop growth and yield of coriander in two demonstration plots, demonstration plot 1 (PD<sub>1</sub>) and demonstrative operation with bio-parcel 2 (PD<sub>2</sub>) conventional management (agrochemicals), in order to verify their effectiveness and make the respective comparisons. The experimental research results showed significant differences between plots assessed, achieving greater height, branches, leaves and crop performance in the application of bio-products in contrast to conventional conmanejo beds; Also, participants were able to observe during the crop development agro-ecological benefits of this technique.

**Keywords:** *bio-inputs, cilantro, 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 está 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, 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, entre otros efectos 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 aplicación de agrotóxicos que contaminan los cursos de agua, acuíferos y afectan a la biodiversidad en general.

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 “siempreverde” y de un nuevo modelo conocido como Sistema de Agricultura Sostenible o Sustentable (Chirinos, 2011).

En relación a lo anterior, los bioinsumos (biofertilizantes y bioplaguicidas) 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 de microorganismos seleccionados de alta eficiencia e

inocuidad, además pueden ser generados a partir de recursos locales y tener carácter endógeno.

Cuando se habla de insumos biológicos o bioinsumos se refiere 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, 2011).

Entre el grupo de bioinsumos se encuentran a los biofertilizantes, usados principalmente para la fijación biológica de nitrógeno y fósforo en el suelo y a los bioplaguicidas o biocontroladores empleados para el control biológico de plagas y enfermedades en los cultivos.

Por otra parte, la siembra de hortalizas en huertos escolares es una modalidad que utiliza los espacios dentro de las instituciones educativas para la producción de alimentos sanos y a bajo costo, con la participación de los estudiantes y comunidad educativa. Las hortalizas son ricas en vitaminas A y C, especialmente las de color verde y amarillo intenso. Estas sustancias nutritivas contribuyen a mantener los tejidos y la piel sana, tienen propiedades anti-infecciosas, favorecen la salud de la vista e intervienen en el crecimiento de los estudiantes.

La presente investigación tiene como objetivo evaluar el uso de insumos biológicos (bioinsumos) en el cultivo cilantro (*Coriandrum sativum*) como estrategia demostrativa en educación ambiental en el Liceo Bolivariano “Fernando Figueredo” del municipio Ricaurte, además se incorporó la participación de los representantes con vocación agrícola.

La investigación se realizó en el Liceo Bolivariano “Fernando Figueredo” con el fin de que los estudiantes sirvan de interconexión con los pequeños productores de la zona, por ello, se seleccionaron estudiantes hijos de productores, con la intención de que los mismos sean el medio de difusión o multiplicación del conocimiento para el



uso de bioinsumos como una nueva alternativa agroecológica amigable al ambiente en el municipio Ricaurte.

De acuerdo al objeto de estudio, este trabajo se enmarcó en una investigación descriptiva con diseño experimental, el cual se estructuró en cuatro 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 y se describieron algunos antecedentes del estudio, se describieron las bases teóricas que reforzaron la investigación y se establecieron las bases legales pertinentes. En el capítulo III se presentó el tipo de investigación y se describieron 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. Los resultados obtenidos en la investigación se presentaron y se analizaron en el capítulo IV. Posteriormente se dieron las conclusiones y recomendaciones y finalmente se realizó la presentación de la bibliografía consultada para llevar a cabo la investigación y los anexos correspondientes.

## CAPÍTULO I

### EL PROBLEMA

#### 1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Todos los seres vivos están expuestos a diario a una gran variedad de plaguicidas (xenobióticos) y en forma muy especial en el país, en donde las actividades agropecuarias además de ser realizadas por el hombre también son efectuadas por mujeres y niños, lo que ocasiona un mayor riesgo por exposición ocupacional a los agroquímicos en las actividades de producción, preparación y aspersión.

En este sentido, la Organización Internacional de Lucha Biológica (OILB), informó que en Venezuela el uso de agroquímicos en los últimos años se ha incrementado. Los resultados son evidentes: bajos rendimientos, contaminación ambiental, impactos en la salud humana y escasez de alimentos. Esta situación refleja que la agricultura en Venezuela está en una fase de deterioro y que se requiere ampliar y consolidar la agroecología como modelo de desarrollo sostenible (OILB, 2000).

La Organización VITALIS (2013), en su informe anual sobre la situación ambiental en Venezuela durante el año 2012, concluyó que uno de los principales problemas ambientales en nuestro país es la destrucción de algunas tierras agrícolas por erosión, salinificación, sobre uso de fertilizantes y pesticidas, falta de control biológico integrado de plagas, entre otros. En este mismo informe señaló, que existe un inapropiado manejo de agroquímicos, pesticidas y fertilizantes, y poco conocimiento que rige la materia de pesticidas y/o plaguicidas en el país, lo cual puede generar consecuencias tanto para quienes administran y manipulan estas sustancias, como para los ecosistemas en los cuales son suministrados.

El uso de bioinsumos constituye hoy día una necesidad económica y ecológica obligada, convirtiéndolo en insumos atractivos a los productores del campo. La Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (1999), en sus artículos 127,

128, 129 y 305, establece una política de Estado orientada hacia la soberanía alimentaria, lo que implica la introducción expresa del uso de la agricultura sustentable y la adquisición de mayor conciencia ambiental de la población, produciendo un viraje muy marcado hacia el uso de bioinsumos. La tendencia actual del sector agrícola indica con seguridad, que la utilización de estos bioinsumos, pasará a ser parte normal de los insumos de la agricultura contemporánea en Venezuela; sin embargo, su disponibilidad es muy baja, sugiriendo que la producción masiva de bioinsumos es una necesidad obligatoria en el sector agrícola.

Cabe destacar, que la unidad objeto del estudio se encuentra ubicado en la parroquia Libertad del municipio Ricaurte. Montoya (2014), en su artículo publicado en el periódico las noticias de Cojedes relató la caracterización de este municipio de la siguiente forma:

El municipio Ricaurte está ubicado al sur-oeste del estado Cojedes, en las planicies inundables de los ríos Cojedes y San Carlos, además está constituido por dos parroquias, Libertad y la parroquia el Amparo. La ciudad capital es Libertad. Este municipio limita al Norte con el municipio Anzoátegui y San Carlos, Sur: municipio Autónomo Girardot, Este: municipio autónomo Rómulo Gallegos. Oeste: municipio autónomo Anzoátegui y estado Portuguesa. El municipio Ricaurte presenta una temperatura elevada y uniforme durante todo el año, con grado de calor máxima media anual de 34,4 C° y mínima media de 23,6 C°. La humedad esta en relación directa con el régimen de precipitación y temperatura, lo que origina dos épocas diferenciales durante el año: época húmeda comprendida entre mayo, octubre y época seca de diciembre a mayo. La superficie territorial del municipio Ricaurte es de 950 Km<sup>2</sup>. Con una altitud de 74 mts a nivel del mar. Con latitud: oeste 98°53'28", norte 9°32'28", sur-este 9°26'20" y longitud: oeste 98°53'37", norte: 98°39'36", sur-este 98°26'20". Los suelos del municipio Ricaurte, son suelos formados por aluviones sucesivos y periódicos, de los ríos San Carlos, Camoruco y Cojedes, son suelos profundos con alta capacidad de retención de humedad, posee una textura que va desde arcilloso a franco-arcilloso- arenoso. La población del municipio Ricaurte es de aproximadamente 18.000 habitantes según el censo 2001 del Instituto Nacional de Estadística.

Por otra parte, la agricultura es la principal actividad económica del municipio Ricaurte. La mayor parte de sus habitantes cultivan maíz, leguminosas, caña de azúcar, hortalizas, entre otros. Las tareas agrícolas se realizan, en su mayoría, con sistemas convencionales, ya que existe poca tecnología tecnificada, y a la vez, se utilizan distintos agroquímicos para la fertilización y control de plagas y enfermedades en los cultivos; lo que ha traído como consecuencia intoxicaciones y enfermedades crónicas en muchos productores. De igual manera el uso prolongado de éstos agrotóxicos ha disminuido la calidad de los suelos y ha creado resistencia de plagas en los cultivos (Sánchez, O. 2011. Com. personal).

Es importante mencionar, que durante los años 2010 y 2011, el Instituto Nacional de Salud Agrícola Integral (INSAI) y la Fundación de Capacitación e Innovación para Apoyar la Revolución Agraria (CIARA), han promovido el uso de bioinsumos, para la fertilización y control de plagas y enfermedades en cultivos, a pequeños productores del municipio Ricaurte. Mediante talleres prácticos y parcelas demostrativas de hortalizas y maíz, algunos productores han utilizado los bioinsumos en sus cultivos agrícolas con excelentes resultados, sin embargo, actualmente es insuficiente la información en instituciones educativas de la parroquia Libertad, es por ello, que es necesario evaluar el uso de los bioinsumos en canteros o huertos escolares con el fin de que los estudiantes aprendan esta técnica agroecológica para su puesta en marcha en el plantel, promoción a otras instituciones educativas y divulgación de la misma a sus padres agricultores (Sánchez, O. 2011. Com. personal).

En la parroquia Libertad existen tres (3) instituciones educativas de educación media, las cuales son: Liceo Bolivariano “Antonio Ricaurte Lozano”, ubicado en el sector Caño Hondo; Liceo Bolivariano “Campo Alegre”, ubicado en el sector Campo Alegre y Liceo Bolivariano “Fernando Figueredo”, ubicado en el sector Lagunitas. En estas instituciones asiste gran parte de la población adolescente del municipio Ricaurte. Muchos de éstos jóvenes son hijos de pequeños productores de la zona.

El centro piloto seleccionado para la realización del trabajo de investigación es el Liceo Bolivariano “Fernando Figueredo”, el cual se ubica específicamente en el centro de la comunidad Lagunitas. Norte: Estadio de Lagunitas. Sur: E.P.B Miguel Palao Rico. Este: Terreno Municipal y por el oeste: Av. Tejería. Esta institución cuenta actualmente con una matrícula de 550 estudiantes, distribuidos de 1<sup>er</sup> al 5<sup>to</sup> año de educación media y diversificada.

En resumen, 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 “Fernando Figueredo” fungirá de centro piloto para demostrar los resultados sobre la aplicación de bioinsumos en cultivo de cilantro (*Coriandrum sativum*) aplicando estrategias demostrativas en educación ambiental, en la población del municipio Ricaurte; específicamente en las inmediaciones del Liceo. El período de ejecución comprendió todo el año escolar 2012-2013.

De acuerdo al planteamiento anterior, surgen las siguientes interrogantes:

¿Qué conocimiento tienen los estudiantes y representantes del Liceo Bolivariano “Fernando Figueredo” sobre los insumos biológicos en cultivos agrícolas?

¿Cuáles son las estrategias para incentivar el uso de bioinsumos en huertos escolares y en el campo agrícola del municipio Ricaurte?

¿La evaluación de insumos biológicos en hortalizas de hojas en canteros, servirá como estrategia demostrativa en educación ambiental en la comunidad educativa del Liceo Bolivariano “Fernando Figueredo” y en los productores de la zona?

## 1.2 JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

La falta de orientación, aplicación e información sobre una educación ambiental eficiente, ha llevado a los seres humanos a la situación en la cual se encuentra en los actuales momentos: calentamiento global, adelgazamiento de la capa de ozono, sobre explotación de los suelos agrícolas, contaminación del agua, destrucción de los bosques, entre otros.

En este sentido, en la actualidad el uso de biofertilizantes y bioplaguicidas ha tomado una trascendental importancia. Esto es debido a que las problemáticas del control químico (efectos sobre la salud de aplicadores y consumidores; contaminación de los recursos ambientales como agua, suelo y atmósfera; generación de poblaciones de patógenos resistentes a los principios activos utilizados y falta de un control eficiente) ha trascendido el ámbito de la producción. Existen fuertes presiones sociales exigiendo racionalización en el uso del control químico. En respuesta a esto, se ha limitado el uso de plaguicidas y se están desarrollando programas de manejo integrado de las enfermedades en los que se da prioridad al uso de métodos de control no contaminantes.

La agricultura demanda cambios sustanciales para cuidar y mejorar el ambiente. Para ello se debe educar, además de los productores del campo, a los escolares, bien sean de zonas rurales, urbanas o periurbanas.

Es por ello, que la educación ambiental como disciplina de las ciencias sociales, tiene un papel fundamental en todos los procesos de transformación de la humanidad.

Ahora bien, la autora considera que la educación ambiental debe ser también un proceso continuo que contribuya a la formación integral de los estudiantes, orientada de forma tal que durante el proceso de asimilación de conocimientos y desarrollo de hábitos, habilidades, capacidades y actitudes; se armonicen las relaciones entre el hombre y el resto de la sociedad y la naturaleza.

Basado en lo anterior, se hace necesario incluir la educación ambiental en los programas agrícolas de la instituciones educativas, donde el estudiante pueda adoptar un comportamiento ambiental teniendo presente la relación humano-naturaleza como un todo indivisible dependiente uno del otro.

El estudio abordado en esta investigación involucra de manera directa la educación ambiental, ya que de acuerdo a la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (1999), en su artículo 107, describe que “es de carácter obligatoria en todos los niveles y modalidades del sistema educativo”.

Desde esta perspectiva, es importante la presente investigación puesto que contempla la capacitación a escolares sobre alternativas agroecológicas amigables al ambiente, una de éstas es el uso de insumos biológicos en instituciones educativas; puesto que los alumnos están en contacto directo con huertos escolares, es necesario fortalecer el aprendizaje, para que éstos estudiantes conozcan las ventajas en el uso de biofertilizantes y bioplaguicidas, y puedan transmitir estos conocimientos a sus familiares y entorno.

Este trabajo de investigación no pretende eliminar el uso de agroquímicos en el municipio Ricaurte, sino contribuir, a través del estudiantado, en la transferencia o multiplicación de conocimientos a sus padres agricultores y entorno sobre el uso de bioinsumos para la protección del ambiente.

En la comunidad Lagunitas de la parroquia Libertad del municipio Ricaurte se encuentra ubicado el Complejo de Laboratorios de producción de biocontroladores y biofertilizantes “Bolívar Conservacionista”, en donde se producen bioplaguicidas y biofertilizantes. La producción de bioinsumos de estos Laboratorios está disponible en forma gratuita a pequeños productores e instituciones educativas, principalmente del municipio Ricaurte, como estrategia conservacionista de la red de Laboratorios de bioinsumos implementada por el gobierno nacional en los poblados agrícolas de país.

Teniendo en cuenta que el Liceo Bolivariano “Fernando Figueredo” se encuentra ubicado en el centro del poblado de la comunidad Lagunitas de la parroquia Libertad, en donde un gran número de estudiantes son hijos de pequeños productores de la zona, es por ello, que es conveniente propiciar la educación ambiental en estos jóvenes, en relación al conocimiento de prácticas agroecológicas que le permitirán a los estudiantes y a sus familias una mejor calidad de vida a corto, mediano y largo plazo.

Además, otro aspecto que se debe destacar para la justificación de esta investigación, es que servirá como línea de investigación para futuros trabajos en el que se puede implementar los bioinsumos en otros cultivos.

### 1.3 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

#### 1.3.1 Objetivo general

Evaluar el uso de los insumos biológicos en el cultivo cilantro (*Coriandrum sativum*) como estrategia demostrativa en Educación Ambiental en el Liceo Bolivariano “Fernando Figueredo” del municipio Ricaurte, estado Cojedes.

#### 1.3.2 Objetivos específicos

- a) Diagnosticar el conocimiento y uso de bioinsumos en huertos escolares en el Liceo Bolivariano “Fernando Figueredo” del municipio Ricaurte.
- b) Diseñar y ejecutar un plan estratégico para el uso de insumos biológicos en el Liceo Bolivariano “Fernando Figueredo”.
- c) Evaluar el uso de insumos biológicos (bioinsumos) en el cultivo cilantro (*Coriandrum sativum*) como estrategia demostrativa en Educación Ambiental en el Liceo Bolivariano “Fernando Figueredo” del municipio Ricaurte.



## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO

#### 2.1 ANTECEDENTES

Debemos dar el paso a transformar nuestra agricultura convencional a una agricultura sustentable. Los insumos biológicos representan una alternativa sustentable con la cual más y más productores en el mundo están fertilizando y combatiendo plagas en cultivos agrícolas.

Una vez realizada la revisión necesaria para validar los antecedentes de esta investigación, se han encontrado trabajos realizados con anterioridad que guardan similitud, los cuales permiten sustentar la evaluación de insumos biológicos en el cultivo cilantro en el municipio Ricaurte.

Existen diversas investigaciones que han puesto en evidencia los beneficios obtenidos mediante la utilización de bioinsumos en la agricultura.

Entre las investigaciones que sirven de apoyo al presente estudio se encuentran las siguientes:

Velázquez y Rosales (2010), a través del Instituto de Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA), llevaron a cabo el diseño del programa educativo llamado El control biológico va a las escuelas, en Maracay, estado Aragua. Este programa se diseñó como herramienta en la transferencia de conocimientos en diferentes etapas educativas, para el mejoramiento del proceso de enseñanza y aprendizaje de la protección del ambiente. Con este trabajo de investigación se involucraron a investigadores, docentes y alumnos en actividades de tipo práctico que le permitieron transmitir a los estudiantes la importancia que tienen los controladores biológicos para la protección del ambiente. Este trabajo estuvo enmarcado en una investigación de campo de tipo descriptivo con un estudio etnográfico. Se desarrollaron diversas actividades pedagógicas de tipo práctico y didáctico, según el nivel escolar, que

permitieron transmitir y fijar los conocimientos sobre el uso de los bioinsumos. Como producto además de estas actividades se elaboraron diferentes tipos de materiales divulgativos como mapas mentales, cuadernillos, videos, entre otros. Participó un total de ocho escuelas, cuatro investigadores y 10 técnicos del INIA; 10 docentes y una población de 1500 estudiantes en edades comprendidas entre tres (03) y diecisiete (17) años de edad.

Por otra parte, Araujo (2010), llevó a cabo un trabajo de investigación sobre el efecto del biofertilizante *Azotobacter* sp. en el cultivo de papa en el estado Mérida; el cual fue financiado por el INIA del estado Mérida. El objetivo del trabajo fue evaluar el efecto del biofertilizante *Azotobacter* sp. como alternativa de fertilización en la papa. Se realizó un ensayo en una finca ubicada en el Valle, municipio Libertador del estado Mérida, con dos tratamientos: biofertilizante *Azotobacter* sp. y fertilizante químico. Se utilizó un diseño experimental de bloques al azar, con un área total de 81 m<sup>2</sup>. A través de entrevistas se estimaron los costos de producción del cultivo. Con la aplicación del biofertilizante *Azotobacter* sp. en la dosis comercial (2 L/ha). Transcurridos 49 días después de la siembra, se realizó el aporque de las plantas, en el cual se aplicó las dosis restantes de biofertilizante y de fertilizante químico. Al finalizar el ciclo del cultivo (104 días), se realizó la cosecha de los tubérculos, se pesaron los tubérculos y se determinó el rendimiento del cultivo. Se realizaron análisis de suelos de las parcelas experimentales al inicio y final del estudio. También, se hicieron entrevistas, aplicando un cuestionario a 12 productores del total de 20 que habitan el área de estudio. Se determinó el costo de producción de una hectárea (1 ha) de papa y la aceptación en el uso de nuevas alternativas de fertilización. Se encontró un rendimiento dentro del promedio de la zona de estudio y una reducción del 30 % de los costos de producción del cultivo. La investigación concluyó que el biofertilizante *Azotobacter* representa una alternativa de fertilización viable que contribuye al desarrollo de una agricultura sustentable.

De igual manera, en el estado Lara se han desarrollado trabajos de investigación en esta área, tal es el caso del trabajo realizado por Jiménez (2008), de la Universidad

de Yacambú, titulado plantear la enseñanza de bioplaguicidas como estrategia de aprendizaje de la educación ambiental en los patios productivos del Liceo Bolivariano Atures de la Miel, parroquia Gustavo Vegas León del estado Lara. El objetivo general de esta investigación fue el manejo de bioinsumos como estrategia para el aprendizaje de la educación ambiental. Esta investigación se enmarcó en una investigación de campo, tipo descriptivo y se llevó a cabo con estudiantes de 3<sup>er</sup> año de educación básica. Se desarrolló en tres fases que incluyeron sensibilización, diagnóstico y capacitación a través de un programa educativo ambientalista para el uso del control biológico en el Liceo antes mencionado.

Cabe mencionar, Sulbarán (2008), el cual realizó un trabajo de investigación en el departamento de salud vegetal integral del INSAI Calabozo, estado Guárico, el cual fue titulado evaluación de bioinsumos en cilantro conjuntamente con agricultores, comunidad y estudiantes en el municipio Mellado, el Sombrero estado Guárico. En esta investigación experimental se establecieron dos (2) parcelas demostrativas. En una parcela se evaluó el manejo alternativo incorporando los biofertilizantes como una práctica agroecológica en el manejo integral de la fertilidad del suelo, tratamiento 1 (T<sub>1</sub>). La otra parcela correspondió al manejo convencional que realiza el agricultor, sin biofertilizantes y con altos insumos, este fue el tratamiento 2 (T<sub>2</sub>). Estas pruebas se realizaron en la finca Larapinta, propiedad del agricultor Rafael Barrio, ubicada en el municipio Mellado. En este trabajo se evaluó el efecto de los biofertilizantes bacterianos, fijadores de nitrógeno de vida libre (FNVL) y solubilizadores de fósforo (SF) en el cultivo cilantro en campo, conjuntamente con agricultores y estudiantes. Se combinaron dosis de fertilizantes orgánicos, inorgánicos y los biológicos. Se evaluaron las variables: tamaño de la planta, número de hojas, color y follaje y rendimiento. Hubo diferencias entre los tratamientos en todas las variables cuantitativas y cualitativas, en la 4ta y 6ta semana de la aplicación. Observándose diferencias significativas en los biofertilizantes que estimularon el crecimiento vegetal del cilantro. Igualmente incrementaron los rendimientos en 24 % con respecto al obtenido con el manejo convencional. Los costos de producción se redujeron en 57

% y 29 % utilizando el manejo recomendado con biofertilizantes y el convencional del agricultor respectivamente al contrastar con el 100 % de las casas agrícola. Al validar las tecnologías emergentes conjuntamente con los agricultores se facilitó la apropiación de éstas biotecnologías y el intercambio de saberes entre agricultores, comunidad, técnicos y estudiantes.

Pomares (2008), ejecutó el trabajo titulado comparación entre producción ecológica y producción convencional de hortalizas en el centro de Fundación Ruralcaja, en Valencia estado Carabobo. Esta investigación se enmarcó en un diseño experimental, el cual fue financiado por el INIA Carabobo. Se realizó la siembra de una (1) hectárea de hortalizas con aplicación de bioinsumos y método convencional. El autor concluyó su investigación con diferencias significativas en relación al rendimiento y altura de los cultivos mediante la producción ecológica, siendo menos productivo con el método convencional.

Medina (2010), llevó a cabo el trabajo de investigación evaluación de la biofertilización en el cultivo maíz en un suelo del estado Guárico. Este trabajo experimental se realizó en cuatro parcelas demostrativas, en donde se utilizaron dos parcelas con implementación de bioinsumos en maíz y dos parcelas con el método tradicional más biofertilizantes. El autor concluyó lo siguiente:

La combinación de fertilizantes biológicos con bajas dosis de fuentes de origen industrial resultó una opción para hacer un manejo más agroecológico del maíz, mostrándose la efectividad de los biofertilizantes a base de cepas nativas para incrementar los rendimientos en suelos de altiplanicie del estado Guárico.

La incorporación de los biofertilizantes a base de cepas nativas en el plan de fertilización del maíz en la parcela comercial conducida por el agricultor, incrementó los rendimientos en grano en  $1000 \text{ kg ha}^{-1}$  más, en comparación con la parcela manejada con el plan de fertilización inorgánica convencional, lográndose una reducción de las dosis de nutrientes aplicados en forma de N y P de 50% y las fuentes inorgánicas utilizadas.

Así mismo, Pérez (2011), llevó a cabo el trabajo de investigación titulado evaluación de biofertilizantes sobre el cultivo de cilantro (*Coriandrum sativum*) en el municipio Libertad del estado Táchira. En este trabajo se aplicaron 4 tratamientos que incluyeron; T<sub>1</sub> (Biol vaca), T<sub>2</sub> (Biol cerdo), T<sub>3</sub> (*Azotobacter* sp y solubilizador de fosforo), T<sub>4</sub> (químico). Los datos de rendimientos correspondieron a un diseño experimental completamente al azar con 20 repeticiones por tratamiento. La información se procesó mediante ANOVA no paramétrico, también se determinaron los grupos diferenciales utilizando la prueba de Duncan. Los resultados evidenciaron que existen diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos. Se encontró que T<sub>2</sub> y T<sub>3</sub> como los mejores tratamientos alcanzando mayor rendimiento en las variables de estudio.

En síntesis, las consideraciones anteriores ponen en evidencia los beneficios que aporta el uso de bioinsumos en cuanto a rendimientos y reducción de costos en los cultivos agrícolas.

## 2.2 FUNDAMENTOS TEÓRICOS

### 2.2.1 Educación ambiental

La educación ambiental se considera un modelo teórico, metodológico y práctico que trasciende el sistema educativo tradicional y alcanza la concepción del medio ambiente y de desarrollo; se concibe la misma como una educación para el desarrollo sustentable, que se expresa y se planifica a través de la introducción de la dimensión ambiental en los procesos educativos (Pasek, 2004).

El Programa de la Naciones Unidas para el Medio Ambiente PNUMA (1993), destacó que esta dimensión introducida integralmente en todo sistema educativo, debe estar dirigida a la adquisición y generación de conocimientos, al desarrollo de hábitos, habilidades cambios de comportamientos y formación de valores hacia nuevas formas de relación de los seres humanos con la naturaleza, estos entre sí y con el resto de la sociedad.

Pasek (2004), expresó que en estos momentos se manifiestan dos tendencias bien definidas respecto al tema de la educación ambiental, por una parte, se tiene relacionada con la creación, diseño e incorporación en los planes de estudio de nuevas asignaturas y disciplinas que vinculen la temática ambiental; por otra parte, es la incorporación en las asignaturas ya existentes de los temas ambientales en dependencia de sus características y especificidades.

Sobre la base de esta consideración, se define la segunda posición; es decir, dimensionar el tema ambiental en cada asignatura del plan de estudio en la medida que esta lo permita, para el caso particular, en este trabajo de investigación se pretende incorporar el uso de bioinsumos como práctica ecológica, en el marco de la asignatura Horticultura que pueda ser aplicado en los huertos escolares o canteros de la institución.

### 2.2.2 Bioinsumos

Según Villa (2008), los bioinsumos se definen como: “Recursos o productos biológicos producidos comercialmente para ser utilizados en cultivos. Aquellos que tienen una acción plaguicida se utilizan principalmente en programas de manejo integrado de cultivos”.

En esta definición, Villa (2008), incluye:

**Abono orgánico natural:** Producto que al ser aplicado al suelo, activa principalmente los procesos microbiales, fomentando simultáneamente su estructura, aireación y capacidad de retención de humedad y aportando pequeñas cantidades de nutrientes. Incluye subproductos animales, estiércol, residuos vegetales y lombricompuestos.

**Micorriza:** Resultado de la asociación de hifas fúngicas con las raíces de las plantas y cuya característica principal es la relación simbiótica.

**Feromona:** Sustancia secretada por un animal (incluye los insectos) y que sólo o en combinación con otras sustancias modifica o estimula el comportamiento de la hembra o el macho de una población de la misma especie.

Extractos de plantas: Es un extracto de metabolitos secundarios de plantas cuyos principios se han confirmado en la práctica como plaguicidas.

Biofertilizantes: Son preparaciones que contienen microorganismos que existen naturalmente en los suelos agrícolas, pero que han sido seleccionados para mejorar la condición física de los suelos; para hacer disponibles a las plantas nutrientes que no lo están bajo condiciones normales; o, para que actúen como reguladores o estimuladores del crecimiento y, a través de ello, aumenten el rendimiento y/o la calidad de los cultivos.

Los biofertilizantes o abonos biológicos están basados en microorganismos, que promueven y benefician la nutrición y el crecimiento de las plantas. Se trata de microorganismos del suelo, generalmente hongos y bacterias, que se asocian de manera natural a las raíces de las plantas de una forma más o menos íntima. Los microorganismos promotores del crecimiento y nutrición vegetal facilitan, de manera directa o indirecta, la disponibilidad de determinados nutrientes para las plantas, tales como el nitrógeno, el fósforo o el agua, aunque también hay los que producen sustancias (fitohormonas) promotoras del crecimiento vegetal. Además, algunos de estos microbios pueden combinarse, resultando en efectos sinérgicos cuando se aplican de manera conjunta.

Entre los biofertilizantes más usados tenemos:

#### 2.2.2.1 Biofertilizante *Azotobacter* sp

Son biopreparados líquidos que contienen una suspensión, en medios de cultivo, de la bacteria del género *Azotobacter*, las cuales son de interés agronómico y que aplicadas a los suelos agrícolas tienen la capacidad de producir hormonas vegetales y generar enzimas que favorecen a la solubilización de fosfatos y oligoelementos, facilitando la asimilación de estos compuestos en las plantas, permitiendo la obtención plantas vigorosas que pueden trasplantarse en menor tiempo. Además, aceleran la floración y fructificación, aumentando el número de flores y frutos e incrementando los rendimientos de las cosechas. Esto permite el ahorro de fertilizantes nitrogenados recomendados en las normas técnicas de varios cultivos.

#### 2.2.2.2 Solubilizador de fósforo

Son biopreparados líquidos a base de cepas de la bacteria del genero *Bacillus megaterium*, las cuales, una vez aplicada al cultivo son capaces de segregar ácidos orgánicos que disuelven el fósforo insoluble, mineral u orgánico presentes en el suelo. Esta bacteria establece una asociación con la planta y produce sustancias estimuladoras del crecimiento vegetal (auxinas giberelinas y citoquinas).

#### 2.2.3 Control biológico

El control biológico fue originalmente definido como "la acción de parásitos, depredadores o patógenos que mantienen poblaciones de otros organismos a un nivel más bajo de lo que pudiera ocurrir en su ausencia" (De Bach, 1991).

Pérez (2004), hizo referencia en su libro a una definición más reciente del control biológico: "El control biológico es el uso de parasitoides, depredadores, patógenos, antagonistas y poblaciones competidoras para suprimir una población de plagas, haciendo esta menos abundante y por tanto menos dañina que en ausencia de éstos".

Considerando esta definición bastante amplia y que incluye todos los grupos de organismos con capacidad para mantener y regular densidades poblacionales de organismos plagas a un nivel bajo, por lo tanto todos pueden considerarse agentes de control biológico y estar incluidos en la categoría de enemigo natural o aliados de los productores en la agricultura.

##### 2.2.3.1 Hongo entomopatógeno *Beauveria bassiana*

Es un hongo que al tener contacto con el insecto (luego que las esporas penetran en las partes más blandas de la cutícula) empieza la reproducción del hongo en el insecto produciendo toxinas que provocan su muerte. Se utiliza para controlar plagas, tales como, broca en café (*Hypothenemus hampei*), mosca blanca (*Heliothis zea*) en hortalizas, picudo (*Pachnaeus litus*) en algodón, gusano taladrador de la caña



(*Diatrea saccharalis*), picudo negro (*Cosmopolites sordidus*) en plátano, bachacos (*Atta insularis*), entre otros.

#### 2.2.3.2 Hongo antagonista *Trichoderma harzianum*

Es un hongo antagonista que es empleado mundialmente en el control de hongos habitantes del suelo. Controla hongos patógenos como; mancha gris (*Botrytis cinérea*), mancha negra (*Rhizoctonia solani*), pata negra (*Phytophthora* sp), marchitez (*Fusarium* sp), sancocho (*Pytium* sp), que afectan principalmente a los cultivos de papa, tomate, pimentón, caraota, maíz, hortalizas de hojas, café, entre otros.

#### 2.2.4 Control biológico en Venezuela

En Venezuela a pesar de que no existen cifras oficiales sobre las plagas que ingresan, en los últimos años han sido numerosas las nuevas plagas detectadas, siendo previsible que esta tendencia se mantenga en el futuro, en este escenario el control biológico constituye una herramienta válida. A pesar de no haber existido una política nacional, sino hasta ahora, donde el control biológico comienza a tener importancia a nivel gubernamental, a través del INSAI se ha venido empleando el control biológico en varios cultivos, tales como, hortalizas, maíz, caña de azúcar, ajonjolí, tabaco, café, entre otros, con muy buenos resultados, tanto en lo económico como en el rescate del ambiente y alimentos libres de contaminantes (Pérez, 2004).

Las pérdidas de los cultivos a causa de enfermedades y plagas agrícolas continúan, y se requiere incrementar la producción de alimentos para mantener a una población humana que va cada día en aumento, esto nos conlleva a buscar alternativas de control y manejo de los cultivos.

Los plaguicidas están siendo rezagados por la toxicidad elevada de algunos de ellos, su persistencia en el medio y a la inducción de resistencia en las plagas, lo que ha generado una preocupación por la calidad del ambiente y se ha puesto más énfasis en estrategias alternativas del control de plagas, tales como, el control biológico. En

el futuro, el control biológico se extenderá debido al incremento en el costo de agroquímicos, el aumento del número de plagas resistentes a los plaguicidas, la preocupación de la población por la contaminación del ambiente por plaguicidas, y el incremento en las reglamentaciones que limitaran el uso de estos productos químicos (Pérez, 2004).

Hoy en día, en la mayoría de las instituciones educativas del municipio Ricaurte, se desconoce el control biológico como práctica agroecológica y su uso en huertos escolares o en la agricultura en general, y aunque existe en el municipio Ricaurte un Laboratorio de producción y distribución de bioinsumos, es necesario fomentar o promover la utilización de los mismos con el objetivo de sanear el ambiente rural.

#### 2.2.5 Ventajas y beneficios de los bioinsumos

Los bioinsumos poseen ventajas y beneficios (Cave, 1995) entre las que se pueden destacar:

- Reducción de los costos de producción.

- Incremento de los rendimientos de los cultivos

- Disminución de los niveles de contaminación ambiental

- Evitan plagas secundarias.

- No existen problemas con intoxicaciones ni enfermedades a largo plazo, etc.

#### 2.2.6 Cilantro (*Coriandrum sativum*)

El cilantro pertenece a la familia Apiaceae, es una especie herbácea de crecimiento rápido y erecto. El sistema radicular es frágil al principio, pero una vez establecido, provee un buen anclaje y una buena capacidad para la absorción de agua y nutrientes para la planta. Las primeras hojas son redondas y las siguientes tienen un aspecto más dentado.

Es originario de la región mediterránea. Se originó en el sur de Europa y en el norte de mar Mediterráneo. Se utilizó en La India desde hace unos 5000 años.

El cilantro entra dentro de la categoría de hierbas medicinales, de olor y de condimento, al igual que el perejil. Estas especies en los países en desarrollo se han producido de forma tradicional a nivel casero, siendo rara vez producidas a gran escala.

#### 2.2.6.1 Requerimientos para la siembra

El cilantro puede ser sembrado todo el año. Éste debe ser sembrado en un lugar soleado. El cilantro se produce mejor en suelos húmedos con buen drenaje. Después de la germinación se debe aclarar las plántulas a una distancia de 2 a 3 pulgadas (Evehart, 2003).

Suele florecer a los 40 o 50 días de nacido, y las semillas se maduran a los 80 o 100 días de la siembra. Prefiere las condiciones cálidas (sobre los 20°C pero puede prosperar en climas más frescos, puede soportar las heladas ligeras).

La planta prefiere alta intensidad lumínica para crecer. Los días largos y cálidos favorecen la germinación temprana. El cilantro puede crecer en suelos ricos en calcio. La siembra debe hacerse directa pues el cilantro no se repone bien al trasplante.

En cuanto al riego, se ha demostrado que la producción de hojas o de semillas es mayor cuando se utiliza riego, sin embargo éste no afecta considerablemente su productividad (Morales, 1995).

En cuanto al control de malezas, las apiáceas tienen una baja capacidad de competencia. Las malezas le restan al cultivo nutrientes del suelo, espacio, agua y luz. Algunas especies de maleza incluso liberan sustancias tóxicas para el cultivo por eso es muy importante que el cultivo se encuentre libre de maleza la mayor parte de su crecimiento (Morales, 1995).

### 2.2.6.2 Organismos reportados como plagas

- a) Gusanos de las hojas: Generalmente se trata de *Spodoptera littoralis*. Estos son insectos de un tamaño relativamente pequeño que devora grandes cantidades de follaje rápidamente. Fáciles de controlar.
- b) Ácaros (*Tetranychus telaris* L.) se trata de unas arañuelas muy pequeñas que normalmente viven y se alimentan de la parte inferior de las hojas. Su ataque provoca amarillamiento, bronceado y quemadura en las hojas. El follaje puede parecer también arrugado y deformado. Estos ácaros atacan con mayor intensidad en las épocas de sequía y de temperaturas altas.
- c) Áfidos: son insectos que chupan la sabia de la planta, los síntomas de su ataque son amarillamiento, secado y muerte de los tejidos, puede llegar a la muerte de la planta en casos extremos.
- d) Piojillos, mosca blanca, y mosquita del cilantro que sólo encontramos en la India.

### 2.2.6.3 Cosecha

Las hojas pueden empezar a consumirse desde el momento que está en el estado de plántula, pero en general, se puede cosechar a los 35 o 45 días después de su germinación cuando alcanza una altura de unos 25 cm (Morales 1995).

### 2.2.7 Cilantro Long Standing

Para la ejecución de la investigación se utilizó semillas de cilantro pertenecientes a la variedad Long Standing, según Morales (1995), sus características son las siguientes:

Muy resistente al transporte.

Cilantro de hoja mediana – grande color verde medio.

Larga duración en anaquel.

Gran aceptación, muestra buenos resultados en diferentes regiones.

Alto poder de brote y muy comercial.

Este cilantro se adapta a todas las zonas de siembra.

Baja subida a flor.

Material para cortar.

Tallo mediano a largo.

Buena masa radicular.

#### 2.2.8 Manejo convencional del cultivo cilantro (*Coriandrum sativum*)

Uno de los problemas más críticos en el eslabón de producción de hortalizas de hojas es el daño causado por las plagas y enfermedades, las que, además de reducir la producción y la calidad del producto, pueden causar pérdidas económicas parciales o totales en los cultivos. Al respecto, Morales (1995) recomienda:

Control de malezas:

Se pueden hacer controles manuales, pero cuando las áreas del cultivo son extensas se hacen aplicaciones de herbicidas selectivos en pre siembra y post emergencia, ej: Linuron 1.5 kg/ha, Fluazifop-p-Butil 1.5lt/ha, Prometrina 1.5 kg/ha, Glisofato, entre otros.

Fitosanidad:

Plagas: se controla con aspersiones de los insecticidas Malathion, Dimetoato, Iometon, Parathion Etílico, entre otros.

Enfermedades: se controlan con aplicaciones de fungicidas, tales como, Mancoceb y Propined.

Fertilización:

La fertilización mineral, dependerá de la riqueza del suelo. En general ésta comprende de 60 a 80 unidades de nitrógeno, en cobertera, dos veces en forma amoniacal; de 80 a 100 unidades de ácido fosfórico, en el momento de la siembra,

preferentemente en forma de superfosfato de cal; de 100 a 120 unidades de potasa, en forma de sulfato potásico. Entre ellos; urea, cloruro de potasio, sulfato de potasio, superfosfato triple y simple, formula NPK 15-15-15 y NPK 12-12-12, etc.

## 2.3 BASES LEGALES

El presente estudio se fundamentó en los siguientes instrumentos jurídicos:

En primer lugar, la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (1999)

### Artículo 103

Toda persona tiene derecho a una educación integral, de calidad permanente, en igualdad de condiciones y oportunidades, sin más limitaciones que las derivadas de sus aptitudes, vocación y aspiraciones. La educación es obligatoria en todos sus niveles, desde el maternal hasta el nivel medio diversificado. La impartida en las instituciones del Estado es gratuita hasta el pregrado universitario. A tal fin, el Estado realizará una inversión prioritaria, de conformidad con las recomendaciones de la Organización de las Naciones Unidas. El Estado creará y sostendrá instituciones y servicios suficientemente dotados para asegurar el acceso, permanencia y culminación en el sistema educativo. La ley garantizará igual atención a las personas con necesidades especiales o con discapacidad y a quienes se encuentren privados de su libertad o carezcan de condiciones básicas para su incorporación y permanencia en el sistema educativo.

### Artículo 107

La educación ambiental es obligatoria en los niveles y modalidades del sistema educativo, así como también en la educación ciudadana no formal. Es de obligatorio cumplimiento en las instituciones públicas y privadas, hasta el ciclo diversificado, la enseñanza de la lengua castellana, la historia y la geografía de Venezuela, así como los principios del ideario bolivariano.

### 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, los recursos genéticos, los procesos ecológicos, los parques nacionales y monumentos naturales y demás áreas de especial importancia ecológica. El genoma de los seres vivos no podrá ser patentado, y la ley que se refiera a los principios bioéticos regulará la materia. Es una obligación fundamental del Estado, con la activa participación de la sociedad, garantizar que la población se desenvuelva en un ambiente libre de contaminación, en donde el aire, el agua, los suelos, las costas, el clima, la capa de ozono, las especies vivas, sean especialmente protegidos, de conformidad con la ley.

#### Artículo 129

Todas las actividades susceptibles de generar daños a los ecosistemas deben ser previamente acompañadas de estudios de impacto ambiental y sociocultural. El Estado impedirá la entrada al país de desechos tóxicos y peligrosos, así como la fabricación y uso de armas nucleares, químicas y biológicas. Una ley especial regulará el uso, manejo, transporte y almacenamiento de las sustancias tóxicas y peligrosas. En los contratos que la República celebre con personas naturales o jurídicas, nacionales o extranjeras, o en los permisos que se otorguen, que afecten los recursos naturales, se considerará incluida aun cuando no estuviere expresa, la obligación de conservar el equilibrio ecológico, de permitir el acceso a la tecnología y la transferencia de la misma en condiciones mutuamente convenidas y de restablecer el ambiente a su estado natural si éste resultare alterado, en los términos que fije la ley.

#### Artículo 305

El Estado promoverá la agricultura sustentable como base estratégica del desarrollo rural integral a fin de garantizar la seguridad alimentaria de la población; entendida como la disponibilidad suficiente y estable de alimentos en el ámbito nacional y el acceso oportuno y permanente a éstos por parte del público consumidor. La seguridad alimentaria se alcanzará desarrollando y privilegiando la producción agropecuaria interna, entendiéndose como tal la proveniente de las actividades agrícola, pecuaria, pesquera y acuícola. La producción de alimentos es de interés nacional y fundamental para el desarrollo económico y social de la Nación. A tales fines, el Estado dictará las medidas de orden financiero, comercial, transferencia tecnológica, tenencia de la tierra, infraestructura, capacitación de mano de obra y otras que fueren necesarias para alcanzar niveles estratégicos de autoabastecimiento.

Además, promoverá las acciones en el marco de la economía nacional e internacional para compensar las desventajas propias de la actividad agrícola. El Estado protegerá los asentamientos y comunidades de pescadores o pescadoras artesanales, así como sus caladeros de pesca en aguas continentales y los próximos a la línea de costa definidos en la ley.

En segundo lugar, la Ley Orgánica para la Protección del Niño y del Adolescente (2007).

#### Artículo 30

El estado debe garantizar la creación y conservación de espacios e instalaciones públicas dirigidas a la recreación, esparcimiento, deporte, juego y descanso.

Parágrafo primero: el acceso y uso de estos espacios e instalaciones públicas es gratuito para los niños y adolescentes que carezcan de medios económicos. Parágrafo segundo: la planificación urbanística debe asegurar la creación de áreas verdes, recreacionales y deportivas destinadas al uso de los niños, adolescente y sus familias.

Artículo 31. Derecho al Ambiente: “Todos los niños y adolescentes tienen derecho a un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, así como a la preservación y disfrute del paisaje”.

En tercer lugar, la Ley Orgánica del Ambiente. Del 22 de Diciembre del 2006. Gaceta Oficial Número 5.833

Artículo 4. La gestión del ambiente comprende Educación Ambiental: La conservación de un ambiente sano, seguro y ecológicamente equilibrado debe ser un valor ciudadano, incorporado en la educación formal y no formal”.

Artículo 5. "Se declaran de utilidad pública la conservación, la defensa y el mejoramiento del ambiente”.

En cuarto lugar, la Ley de Salud Agrícola Integral. Decreto N° 6.129, 03 de junio de 2008.



#### Artículo 49

A los fines de la transformación del modelo económico y social de la Nación, el Ejecutivo Nacional, a través de sus órganos y entes competentes, aplicará la agroecología como base científica de la agricultura tropical sustentable, dentro del sistema agro productivo, desarrollando y ejecutando los proyectos que fueren necesarios con el objeto de motivar y estimular el proceso de producción de alimentos de buena calidad biológica, en suficiente cantidad para la población y promover la enseñanza y aprendizaje, de prácticas agroecológicas.

#### 2.4 SISTEMA DE VARIABLES

Sabino (2002) establece: “Entendemos por variable cualquier característica o cualidad de la realidad que es susceptible de asumir diferentes valores, es decir, que puede variar, aunque para un objeto determinado que se considere puede tener un valor fijo”.

Tabla 1.  
Operacionalización de variables.

| Constructo                                                                                                                                                                           | Factor                           | Real                                                                 | Indicadores                                                                                                                                   | Ítems               | Instrumentos                                                                                                                   | Escala               | Método           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|------------------|
| Evaluar el uso de Insumos Biológicos en cultivo de cilantro como estrategia demostrativa en Educación Ambiental en el Liceo Bolivariano “Fernando Figueredo” del Municipio Ricaurte. | Diagnóstico                      | Diagnóstico de Conocimiento                                          | Talleres y seminarios, Uso y consecuencias de agroquímicos, insumos biológicos, consciencia ambiental, plan estratégico, siembra en canteros. | 1,2,3,4,5,6,7, 8,9. | Encuesta (cuestionario)                                                                                                        | Dicotómica (ordinal) | KR <sub>20</sub> |
|                                                                                                                                                                                      | Plan estratégico                 | Parte I:<br>Taller de sensibilización                                | Daño ambiental por agroquímicos<br><br>Insumos biológicos, concepto, beneficios y experiencias con bioinsumos                                 |                     | Talleres teórico- prácticos<br>Video conferencia                                                                               | Descriptiva          | Inductivo        |
|                                                                                                                                                                                      | Evaluación de insumos biológicos | Parte II: Aplicación de bioinsumos y manejo convencional en cilantro | Variables biométricas: Altura (cm), ramas (unid), hojas (unid), peso (kg).                                                                    |                     | Cinta métrica, Tobo plástico, tablas, malla, bioinsumos, agroquímicos, regadera, balanza, cámara fotográfica, libreta de campo | Cuantitativa         | Observación      |

Elaboración propia

## CAPÍTULO III

### MARCO METODOLÓGICO

#### 3.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN

El aprendizaje constructivo que se basa en tener en cuenta que cuando el alumno aprende un contenido no lo hace a partir de la nada, sino a partir de unas ideas y representaciones previas. Esta forma participativa de investigar contribuye, de igual manera, con la recuperación del saber tradicional de la cultura rural y así permite que los nuevos conocimientos surjan o se validen sobre la base concreta de lo ya poseído por los participantes (Paz, 2003).

En este sentido, el trabajo de investigación se apoyó en una investigación descriptiva, la cual es referida por Tamayo (2001), como “aquella que radica en describir algunas características, fundamental de un conjunto de fenómenos”. En definitiva permiten medir la información recolectada para luego describir, analizar e interpretar sistemáticamente las características del fenómeno estudiado con base en la realidad del escenario planteado. Su meta no se limita a la recolección de datos, sino a la predicción e identificación de las relaciones que existen entre dos o más variables.

En el presente estudio se describieron los conocimientos y concepciones de la comunidad estudiantil del Liceo Bolivariano “Fernando Figueredo” en relación a los insumos biológicos en cultivos agrícolas.

Por otra parte, este trabajo se enmarcó en una investigación experimental ya que mediante captura de información estadística se obtuvieron resultados a ser validados. Según Fidias (2012), la define: “La investigación experimental es un proceso que consiste en someter a un objeto o grupo de individuos, a determinadas condiciones, estímulos o tratamientos (variable independiente), para observar los efectos o reacciones que se producen (variable dependiente)”.

En esta investigación, una vez diagnosticada la situación actual en el plantel en relación al conocimiento de los bioinsumos en huertos escolares, se procedió a la ejecución de un ensayo experimental con el fin de evaluar el rendimiento y las variables biométricas; altura y número de hojas, en el cultivo de cilantro. A su vez, se hicieron comparaciones entre la siembra del cultivo bajo manejo con bioinsumos y convencional, con el fin de diferenciar los mismos.

### 3.2 POBLACIÓN

La población para esta investigación comprendió cuatro (4) secciones de segundo año de educación media, equivalentes a ciento cuarenta (140) estudiantes cursantes de la asignatura Horticultura en el Liceo Bolivariano “Fernando Figueredo” del municipio Ricaurte y fue ampliada con cincuenta (50) padres o representantes de oficio agricultores. Es decir, la población total para esta investigación fue de ciento noventa (190) individuos.

### 3.3 MUESTRA

Según Tamayo (2001), definió la muestra como:

La muestra descansa en principio de que las partes representan al todo y por tal refleja las características que definen la población de la cual fue extraída, lo cual indica que es representativa, es decir que para hacer una generalización exacta de una población es necesario tomar una muestra representativa y por lo tanto la validez de la generación depende de lo válido y del tamaño de la muestra.

De conformidad con lo anterior, la muestra fue de tipo probabilística, que de acuerdo a lo señalado por Ruiz (1998), es aquella en la cual “todos los elementos de la población tienen la misma posibilidad de ser escogidos”.

En esta investigación la muestra estuvo conformada por el veinte y cinco (25%) de la población, es decir, un total de cuarenta y ocho (48) personas (Tabla 2), considerándose así una muestra suficientemente representativa de la población, tal como lo señaló Ruiz (1998), el cual afirmó que: “se recomienda en la investigación

descriptiva seleccionar de un diez (10%) a treinta (30%) de la población accesible”. Los criterios considerados para la selección fueron: disposición o voluntad y experiencia agrícola.

Tabla 2.  
*Población y muestra.*

| Comunidad estudiantil   | Población | Muestra (25%) |
|-------------------------|-----------|---------------|
| Estudiantes             | 140       | 35            |
| Padres o Representantes | 50        | 13            |
| Total                   | 190       | 48            |

Elaboración propia.

#### Características de los alumnos de segundo año de educación media del Liceo Bolivariano “Fernando Figueredo”.

- a) Son estudiantes con edades comprendidas entre 12 y 15 años.
- b) Son hijos de productores de pequeños lotes de tierra (Conucos), de los rubros ñame, ocumo, maíz y hortalizas.
- c) Tienen experiencia en siembra de hortalizas y son colaboradores de la agricultura familiar en su hogar.
- d) En su mayoría se encuentran en un nivel socioeconómico medio y bajo. La religión a la cual pertenecen es la católica.
- e) Actualmente cursan la materia Horticultura y realizan trabajo permanente en huerto escolar.
- f) El nivel de madurez está acorde con su edad cronológica.
- g) Coeficiente intelectual en parámetros normales.
- h) Todos son habitantes de la zona rural de la comunidad de Lagunitas del municipio Ricaurte.

### 3.4 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Para la recolección de información en el trabajo de investigación se utilizaron las técnicas de: entrevista, observación, análisis documental y encuesta.

Se realizaron entrevistas al personal directivo del Liceo Bolivariano “Fernando Figueredo” del municipio Ricaurte. El instrumento que se utilizó fue la guía de entrevista, la cual fue semiestructurada. Esta entrevista se realizó con el fin de solicitar, al personal directivo de la institución, el permiso para la ejecución de la investigación dentro del marco de la asignatura Horticultura, en los estudiantes de segundo año de educación media del plantel. De igual forma se les hizo la invitación a los padres o representantes para su participación en el trabajo de investigación.

El análisis documental está referido a la recolección de fuentes secundarias que incluyen libros, revistas, periódicos, páginas en línea, boletines, informes, entre otros instrumentos que permitieron aclarar los conceptos pertinentes en cuanto al tema de los bioinsumos e impacto de los agroquímicos.

Para la recolección de información y complementar el estudio se utilizó un instrumento propio de la técnica de encuesta: el cuestionario (Anexo A), definido por Ruiz (1998), como “un instrumento de recolección de datos, de lápiz y papel, integrado por preguntas que solicitan información referida a un problema objeto de estudio, el cual es administrado a un grupo de personas”. El instrumento se elaboró en función de los objetivos propuestos con nueve (9) preguntas con dos alternativas de respuestas (sí) o (no).

De igual manera, se utilizó la técnica de observación, según Silva (2006), “la técnica de observación permite descubrir y poner en evidencia las condiciones de los fenómenos investigados; es decir, ayuda al investigador a discernir, inferir, establecer hipótesis y buscar pruebas”. El instrumento aplicado fue la toma de fotografías y diario de campo para la recolección de datos, con el fin de evaluar las variables en las parcelas demostrativas.

### 3.5 VALIDEZ

Según Hernández (1999), la validación de un instrumento tiene como finalidad determinar la aplicabilidad y pertinencia de las preguntas con los objetivos planteados

y variables formuladas. Para determinar la validez se utilizó un criterio cualitativo de corrección interna, es decir, la validez del instrumento se determinó mediante la técnica de juicio de tres (3) expertos especialistas; estos al validar realizaron las observaciones respectivas sobre la estructura pertinente y formulación de los ítems (Anexo B).

### 3.6 CONFIABILIDAD

Posterior al procedimiento de validación del instrumento, éste fue sometido a una prueba piloto que se aplicó a una muestra representativa ajena a la muestra en estudio, pero que presenta las mismas características, en tal sentido, Hernández (1999), señalan que: “la misma expresa el grado de exactitud, consistencia y precisión que posee cualquier instrumento de medición”.

Los resultados de la prueba piloto se sometieron a un análisis estadístico basado en el coeficiente de confiabilidad utilizando el método de Kuder Richardson, el cual Chávez (2001), lo especificó como: “el coeficiente de Kuder Richardson se le aplica a los cuestionarios con ítems cuyas alternativas sean: Si o No, donde; Si=1 y No=0, cuyo valor de confiabilidad está entre 0,7 a 1 y la fórmula empleada es la siguiente:

$$KR20 = \frac{(\sigma_e - \sum \sigma_r)}{\sigma_e} \times \frac{n}{(n-1)}$$

Donde:

KR20= Coeficiente de Kuder Richardson

$n$  = Número de ítems del instrumento

$\sigma_e$ = Varianza total del instrumento

$\sum \sigma_r$  = Sumatoria Respuesta positiva\* Respuesta negativa

Con la aplicación de esta fórmula, se obtuvo un grado de significación de 0,77. Por lo cual, se considera que el instrumento es confiable (Anexo C), al respecto, García (2005) plantea la siguiente escala de valoración de confiabilidad:

Por debajo de 0,60 es inaceptable.

De 0,6 a 0,65 es indeseable.

De 0,65 a 0,70 es mínimamente aceptable.

De 0,70 a 0,80 es respetable.

De 0,80 a 0,90 es muy buena.

### 3.7 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

#### 3.7.1 FASES DE LA INVESTIGACIÓN

Para cumplir los objetivos planteados, la investigación se realizó en tres fases, las cuales se describen a continuación:

##### 3.7.1.1 Fase I: Diagnóstico de conocimiento y uso de bioinsumos en el Liceo Bolivariano “Fernando Figueredo”

Esta fase comprendió el diagnóstico de la investigación, esta se efectuó a través de un estudio de carácter descriptivo, con el propósito de diagnosticar las necesidades de capacitación de la comunidad educativa en torno al tema de los insumos biológicos en cultivos agrícolas.

Para recopilar la información pertinente a los objetivos de estudio, se aplicó una encuesta a la muestra seleccionada de estudiantes y representantes, cuyo instrumento fue un cuestionario compuesto por nueve (9) ítems con dos alternativas de respuestas cerradas (si/no) relacionadas con el tema a investigar, el cual fue validado a través de un juicio de expertos. Este instrumento determinó que el 92% de la muestra seleccionada no ha recibido información sobre los bioinsumos (Tabla 6) y el 94 % de los encuestados están interesados en recibir capacitación en relación a los insumos biológicos en cultivos agrícolas (Tabla 11).



### 3.7.1.2 Fase II: Diseño y ejecución del plan estratégico en el Liceo Bolivariano “Fernando Figueredo”

Los resultados obtenidos a través de la aplicación del instrumento de encuesta, permitieron realizar el diseño del plan estratégico para el uso de insumos biológicos en el plantel, el cual se estructuró en dos (2) partes. La primera parte comprendió el plan de capacitación y la segunda parte comprendió el ensayo experimental de la investigación. A continuación se describen:

#### Parte I. Plan de capacitación

Se inició en fecha 22 de abril del 2013, en las instalaciones del Liceo Bolivariano “Fernando Figueredo”, con la participación de 38 estudiantes de segundo año de educación básica, cursantes de la asignatura Horticultura y 13 padres con experiencia agrícola (Tabla 3). En el plan de capacitación se realizaron dos (2) talleres de sensibilización; el primero titulado: “Uso de plaguicidas y consecuencias en el medio ambiente”. Este taller consistió en exponer a la comunidad educativa tópicos de interés que resaltaron de manera práctica los efectos de los agroquímicos en el ambiente. La duración de este taller fue de cuatro (4) horas diurnas.

El segundo taller fue titulado: “Técnicas agroecológicas en cultivos agrícolas”, el mismo fue ejecutado entre el 29/04 al 03/05/2013, el cual consistió en impartir los conocimientos mínimos necesarios que les permitieran a los estudiantes y representantes obtener habilidades y destrezas de la siembra en cantero de cilantro (*Coriandrum sativum*).

En este sentido, se impartieron alternativas de manejo integrado en cultivos, definición de agroecología, bioinsumos, beneficios de los bioinsumos y proyección de algunas experiencias con bioinsumos en el país. Este taller tuvo una duración de cinco (5) horas diurnas y contó con la participación de estudiantes y representantes.

Tabla 3.

*Plan de capacitación a la comunidad estudiantil del Liceo Bolivariano “Fernando Figueredo”.*

| Actividad   | Contenido                                                                                                                                                                                | Método                 | Técnica                                                                           | Recursos                                                                                                                         | Fecha                  |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| Taller N° 1 | Plaguicidas en cultivos agrícolas: uso y efectos en el ambiente.                                                                                                                         | Inductivo<br>Deductivo | Proyección de conferencia.<br>Lluvia de ideas.<br>Proyección de video.            | Audio visual.<br>Investigadora<br>Comunidad estudiantil.<br>Video beam y Lapto.<br>Trípticos.                                    | 22 al<br>26/04/2013    |
| Taller N° 2 | Agroecología, manejo integrado de cultivos, Insumos biológicos en la agricultura.<br><br>Características del cilantro y técnicas para la evaluación de insumos biológicos en el plantel. | Inductivo<br>Deductivo | Exposición de la investigadora<br>Charlas participativas.<br>Proyección de video. | Audio visual.<br>Lluvia de ideas.<br>Pizarra<br>Marcadores y borrador.<br>Video beam y Lapto.<br>Investigadora.<br>Participantes | 29/04 al<br>03/05/2013 |

Elaboración propia.

## Parte II. Ensayo experimental para la evaluación de los insumos biológicos en el cultivo cilantro (*Coriandrum sativum*).

### Ubicación de las parcelas demostrativas:

El ensayo experimental se llevó a cabo en las instalaciones del Liceo Bolivariano “Fernando Figueredo”, específicamente en el patio productivo del plantel, cuya área es de 400 m<sup>2</sup> aproximadamente.

### Tamaño de las parcelas demostrativas:

En fecha 30 de mayo del 2013 se establecieron en el patio productivo del plantel dos parcelas demostrativas. En la parcela 1 se establecieron cuatro (04) canteros para la siembra del cultivo cilantro con manejo de bioinsumos (PD<sub>1</sub>) y en la parcela 2 se establecieron cuatro (04) canteros para la siembra del cultivo cilantro con manejo

convencional (PD<sub>2</sub>). Las dimensiones por cantero fueron: 1,2x5x0,2 m, con una separación entre cantero de 0,5 m. Con orientación Este-Oeste. El área de cada cantero fue de 6 m<sup>2</sup>. El área por cada parcela demostrativa fue de 24 m<sup>2</sup> y el área total del ensayo experimental fue de 48 m<sup>2</sup>.

Actividades agronómicas:

a) Elección de semillas utilizadas.

Se utilizaron semillas de cilantro variedad Long Standing, las cuales fueron donadas por la casa comercial Agropatria.

b) Preparación del sustrato.

El sustrato utilizado en toda la unidad experimental estuvo compuesto por tierra negra, estiércol de bovino y cascarilla de arroz, con una relación de 2:2:1.

Es importante mencionar, que al sustrato utilizado en el ensayo experimental no se le realizó análisis químico. Por otra parte, este sustrato fue sometido al proceso de insolación y desinfección con agua caliente y *Trichoderma harzianum* una vez incorporado en los canteros.

c) Siembra

La siembra se realizó el 17 de junio del 2013. Se sembró a chorro corrido, con un aproximado de setenta (70) semillas por metro lineal, a una distancia de siembra de veinticinco (25) cm entre hilera, para un total de veinte (20) hileras por cantero efectivo.

d) Manejo con bioinsumos y convencional en el cultivo cilantro

En el manejo con bioinsumos (PD<sub>1</sub>) se hicieron dos aplicaciones de los biofertilizantes *Azotobacter* sp y solubilizador de fósforo, mientras que en los canteros con manejo convencional (PD<sub>2</sub>) se realizaron dos aplicaciones del fertilizante Nitrofoska 12-12-12.

En cuanto al control de plagas y enfermedades en el cultivo, es importante resaltar, que durante el desarrollo del cultivo cilantro solo se observó la presencia de bachacos (*Atta insularis*) en el mismo, lo cual fue controlado con el hongo entomopatógeno *Beauveria bassiana* para el manejo con bioinsumos y en el caso de los canteros con manejo convencional esta plaga fue controlada con el plaguicida Fipronil. Los productos utilizados para el control de esta plaga resultaron eficientes en las dos parcelas demostrativas.

Cabe resaltar, que para la siembra en canteros con manejo biológico se incorporó el hongo antagonista *Trichoderma harzianum* como agente biológico preventivo de hongos patógenos en el cilantro, a su vez, su aplicación se hizo con el fin de aprovechar la capacidad bioestimuladora de este hongo en el desarrollo de las plantas. Los productos aplicados se muestran en la Tabla 4 y los tipos de productos y las dosis aplicadas, tiempo y forma de aplicación se muestran en la Tabla 5.

Tabla 4.  
*Productos aplicados.*

| Parcela         | Fertilización                                     | Control de plagas y enfermedades                              | Manejo       | Área (m <sup>2</sup> ) |
|-----------------|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|--------------|------------------------|
| PD <sub>1</sub> | <i>Azotobacter</i> sp y Solubilizador de fósforo. | <i>Trichoderma harzianum</i> ,<br><i>Beauveria bassiana</i> . | Biológico    | 24                     |
| PD <sub>2</sub> | Nitrofoska 12-12-12.                              | Fipronil.                                                     | Convencional | 24                     |

Elaboración propia.

Tabla 5.

*Productos aplicados por parcela demostrativa, dosis, número y tiempo de aplicación.*

| Parcela         | Producto                                                            | Dosis                 | Número de aplicaciones | Tiempo de aplicación                                                                 | Forma de aplicación                         |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------|-----------------------|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| PD <sub>1</sub> | Biofertilizantes: <i>Azotobacter</i> sp y solubilizador de fósforo. | 42 ml /m <sup>2</sup> | 2 aplicaciones         | 15 y 30 días después de la siembra                                                   | Junto al riego                              |
|                 | <i>Trichoderma harzianum</i>                                        | 42 gr /m <sup>2</sup> | 3 aplicaciones         | Con la siembra, a los 15 días y 30 días para prevenir hongos patógenos en el cultivo | Junto al riego                              |
|                 | <i>Beauveria bassiana</i>                                           | 42 gr /m <sup>2</sup> | 01 aplicación          | Se aplicó a los 15 días para controlar bachacos                                      | Mezclado con agua alrededor de los canteros |
| PD <sub>2</sub> | Fertilizante: Nitrofoska 12-12-12.                                  | 20 gr/m <sup>2</sup>  | 2 aplicaciones         | 15 y 25 días después de la siembra                                                   | Junto al riego                              |
|                 | Plaguicidas: Fipronil granulado.                                    | 10 gr                 | 1 aplicación.          | A los 15 días para controlar bachacos.                                               | Alrededor de los canteros                   |

Elaboración propia.

Los canteros con manejo convencional PD<sub>2</sub> sirvieron como testigo para contrastar con los canteros de la PD<sub>1</sub> (bioinsumos).

#### e) Riego

Se realizó diariamente dependiendo de la necesidad hídrica del cultivo, de forma manual.

#### f) Control de malezas

Se desmalezó tres (3) veces por semana con el fin de eliminar toda la maleza presente en el experimento, siendo la más predominante el corocillo (*Cyperus* sp).

### g) Cosecha

Una vez que el cultivo alcanzó su altura máxima y previendo que no llegase a la floración, la cosecha se realizó el 23 de Julio del 2013, específicamente a los treinta y siete (37) días después de la siembra.

Las actividades realizadas durante el desarrollo del cultivo, descritas anteriormente se resumen en el Anexo D.

#### 3.7.1.3 Fase III: Evaluación del uso de insumos biológicos en el cultivo cilantro

Para llevar a cabo esta fase de la investigación se procedió a realizar comparaciones entre las dos parcelas demostrativas evaluadas (PD<sub>1</sub> y PD<sub>2</sub>), con el fin de evaluar la efectividad de los insumos biológicos en el desarrollo del cultivo cilantro. En donde se utilizó el instrumento diario de campo y toma de fotografías. Se hicieron muestreos en las semanas 4, 5, 6 y al momento de la cosecha. Al respecto, Morales (1995), recomienda hacer muestreos del treinta (30%) en cultivos.

Variables evaluadas:

Para la evaluación de los insumos biológicos en el cultivo de cilantro se procedió a medir las siguientes variables biométricas; crecimiento, altura final de la planta, número de hojas, número de ramas y rendimiento del cultivo. Se tomó el treinta (30%) de los surcos o hileras por tratamiento, lo que dio como resultado seis (6) hileras por cada cantero, se evaluó el cinco (5%) de las plántulas por cantero. Como se sembraron setenta (70) semillas aproximadamente por metro lineal, el número de plántulas evaluadas por cantero fue de 20. Con estos datos se procedió a evaluar el uso de los insumos biológicos, en el cultivo cilantro, de la siguiente forma:

- a) Crecimiento del cultivo (cc): la evaluación de esta variable se midió en las semanas 4, 5 y 6 durante el desarrollo del cultivo. Para ello, se midió con cinta métrica desde el sustrato hasta el extremo apical de la plántula, con el fin de

observar y evaluar el crecimiento del cultivo con manejo de bioinsumos (PD<sub>1</sub>) y convencional (PD<sub>2</sub>). Los resultados se expresaron en centímetros.

- b) Número de ramas (nr): en este caso se contó el número de ramas funcionales de cada plántula. Se realizó al momento de la cosecha.
- c) Número de hojas (nh): para evaluar esta variable, se procedió a contar la cantidad de hojas emitidas por planta. Se realizó al momento de la cosecha, es decir, a los treinta y siete (37) días después de la siembra.
- d) Altura final de la plántula (afp): para la evaluación de esta variable se midió con una cinta métrica desde el nivel del sustrato hasta el extremo apical de la plántula, los resultados se expresaron en centímetros. La evaluación se realizó al momento de la cosecha.
- e) Rendimiento (r): la evaluación de esta variable se realizó después de cosechar el cilantro, para ello, se lavaron las raíces y se procedió a determinar el peso promedio de las plantas cosechadas por parcela evaluada (PD<sub>1</sub> y PD<sub>2</sub>). El resultado se expresó en kg/m<sup>2</sup>.

### 3.7.2 Tabulación y análisis estadístico

En este trabajo de investigación no se realizó análisis estadístico inferencial de los resultados o datos obtenidos, por considerar pertinente su enfoque pedagógico en educación ambiental, se consideró aplicar el análisis estadístico a través de la estadística descriptiva de las variables evaluadas. La presentación de los datos consistió en la construcción de gráficos que expresaron estadísticamente los resultados de la investigación. Se realizaron comparaciones entre las parcelas demostrativas evaluadas.

### 3.8 TÉCNICA DE ANÁLISIS DE DATOS

Se aplicó la técnica analítica a través de la estadística descriptiva, ya que según Hernández (1999), “le permite al investigador en primer término, describir sus datos y posteriormente efectuar sus análisis para relacionar sus variables”.

Así mismo, la información se originó y se resumió porcentualizando los datos obtenidos, logrando una descripción cualitativa de las variables en estudio. Para esto, se tabuló de manera manual y se analizó de acuerdo a las respuestas emitidas por los sujetos, lo que facilitó determinar la frecuencia y porcentajes, siendo estos agrupados e interpretados, para ser posteriormente tabulados, procesados y finalmente representados en una tabla producto de la aplicación del instrumento para una mayor comprensión.

De igual manera, para la evaluación de las variables en estudio en el ensayo experimental, se aplicó la estadística descriptiva, en donde los resultados obtenidos se graficaron y mediante análisis interpretativos se hicieron comparaciones entre las parcelas evaluadas (PD1 y PD2), con el fin de verificar la efectividad del manejo con bioinsumos y convencional.



## CAPÍTULO IV

### ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

#### 4.1 DIAGNÓSTICO DEL CONOCIMIENTO Y USO DE BIOINSUMOS EN EL LICEO BOLIVARIANO “FERNANDO FIGUEREDO”

Participantes encuestados: muestra seleccionada (35 estudiantes y 13 representantes, para un total de 48).

La encuesta aplicada permitió constatar que en el Liceo Bolivariano “Fernando Figueredo” no se promueven seminarios, talleres o charlas referidas a los insumos biológicos (Tabla 6). En este plantel se desconocen las ventajas de los insumos biológicos en cultivos agrícolas como práctica agroecológica amigable al ambiente.

Tabla 6.

*Participación en talleres y seminarios sobre la aplicación de insumos biológicos en el Liceo Bolivariano “Fernando Figueredo”.*

| Ítems | Alternativa | Frecuencia | Porcentaje (%) |
|-------|-------------|------------|----------------|
| 1     | Si          | 04         | 08             |
|       | No          | 44         | 92             |
| Total |             | 48         | 100            |

Elaboración propia.

Es evidente la falta de promoción de las instituciones que producen estos bioinsumos en el municipio Ricaurte.

Es importante informar a las comunidades agrícolas e instituciones educativas sobre el uso y ventajas de los insumos biológicos, con el fin de que los productores y comunidades con espacios agrícolas, tengan a bien conocer y poner en práctica el uso de bioinsumos en pro de un ambiente sano.

Es por ello, que se hace necesario impulsar la educación ambiental, a través de la capacitación a estos jóvenes y representantes en torno a prácticas agroecológicas para

su puesta en marcha en el plantel y en su entorno familiar, con el fin de favorecer el medio ambiente en general.

En el ítems 2 se indagó sobre la aplicación de agroquímicos en el municipio Ricaurte, los resultados arrojados ponen en evidencia que en las comunidades rurales es muy común el uso de prácticas convencionales (agroquímicos) en cultivos agrícolas (Tabla 7). El desconocimiento de prácticas agroecológicas sucumbe al pequeño, mediano y gran productor al uso de prácticas convencionales que afectan al ambiente en general.

Tabla 7.

*Aplicación de agroquímicos en el municipio Ricaurte.*

| Ítems | Alternativa | Frecuencia | Porcentaje (%) |
|-------|-------------|------------|----------------|
| 2     | Si          | 48         | 100            |
|       | No          | 00         | 00             |
| Total |             | 48         | 100            |

Elaboración propia.

En cuanto al conocimiento de los encuestados sobre las consecuencias que genera el uso de agroquímicos en el ambiente, los productores agrícolas y comunidad estudiantil del municipio Ricaurte están conscientes de las consecuencias implícitas por el uso de agroquímicos (Tabla 8), ya sea, preparando mezclas de productos con diferentes formulaciones químicas, o bien, utilizando productos extremadamente tóxicos y de alta residualidad, etc.

En este sentido, es importante para esta investigación que la mayoría de los encuestados tengan conocimiento de las consecuencias que implica el uso de los agroquímicos tanto en la salud y el ambiente en general, ya que en contraste a ello los métodos de control biológico no son contaminantes.

Tabla 8.

*Conocimiento sobre las consecuencias que genera el uso de agroquímicos en el ambiente.*

| Ítems | Alternativa | Frecuencia | Porcentaje (%) |
|-------|-------------|------------|----------------|
| 3     | Si          | 40         | 83             |
|       | No          | 08         | 17             |
| Total |             | 48         | 100            |

Elaboración propia.

Es importante mencionar, que los continuos cambios climáticos que se observan en nuestro país influyen directamente en el desarrollo de los cultivos agrícolas, por lo tanto, demandan grandes cambios en la adopción de tecnologías amigables al ambiente, esto debe incentivar a la población del municipio Ricaurte para tomar conciencia de contribuir a la conservación del ambiente (Tabla 9).

Tabla 9.

*Consciencia de contribuir a la conservación del ambiente.*

| Ítems | Alternativa | Frecuencia | Porcentaje (%) |
|-------|-------------|------------|----------------|
| 4     | Si          | 47         | 98             |
|       | No          | 01         | 02             |
| Total |             | 48         | 100            |

Elaboración propia.

En la población del municipio Ricaurte existe falta de promoción de los insumos biológicos por parte de las instituciones, tales como, CIARA, FONDAS, INSAI, entre otros, por ello, los productores y comunidad estudiantil desconocen los bioinsumos que se producen en el Municipio (Tabla 10).

Estos resultados ponen de manifiesto la importancia de la presente investigación, ya que la misma evalúa los insumos biológicos en cilantro y con ello proveer el conocimiento en esta comunidad estudiantil en relación a las ventajas y beneficios de estos bioinsumos en el campo agrícola.

Tabla 10.

*Conocimiento de insectos, hongos y bacterias (insumos biológicos) para el control de plagas, enfermedades y fertilización de cultivos agrícolas.*

| Ítems | Alternativa | Frecuencia | Porcentaje (%) |
|-------|-------------|------------|----------------|
| 5     | Si          | 03         | 06             |
|       | No          | 45         | 94             |
| Total |             | 48         | 100            |

Elaboración propia.

En aras de incentivar el uso de bioinsumos en el municipio Ricaurte y en los huertos escolares del Liceo Bolivariano “Fernando Figueredo”, la autora propuso en esta investigación, la ejecución de un ensayo experimental para demostrar la efectividad de los insumos biológicos en cultivos, esto justifico el interés de los encuestados para recibir capacitación sobre los bioinsumos (Tabla 11).

Tabla 11.

*Interés en recibir capacitación sobre los insumos biológicos.*

| Ítems | Alternativa | Frecuencia | Porcentaje (%) |
|-------|-------------|------------|----------------|
| 6     | Si          | 45         | 94             |
|       | No          | 03         | 06             |
| Total |             | 48         | 100            |

Elaboración propia.

En el municipio Ricaurte se encuentra ubicado el complejo de Laboratorios de producción de bioinsumos “Bolívar Conservacionista”, cuya producción es gratuita para pequeños productores e instituciones educativas, sin embargo, tal como se evidencia en el ítems 7, es evidente que gran parte de los encuestados desconoce estos Laboratorios adscritos al INSAI (Tabla12).

Es indispensable fomentar campañas divulgativas para la adquisición y uso de los bioinsumos producidos en el municipio Ricaurte. Esta investigación, al evaluar los bioinsumos en cilantro, contribuye en la promoción de estos productos biológicos.

Tabla 12.

*Conocimiento de Instituciones de producción y distribución gratuita de bioinsumos a los pequeños productores e instituciones educativas.*

| Ítems | Alternativa | Frecuencia | Porcentaje (%) |
|-------|-------------|------------|----------------|
| 7     | Si          | 01         | 02             |
|       | No          | 47         | 98             |
| Total |             | 48         | 100            |

Elaboración propia.

La comunidad estudiantil y pequeños productores encuestados son conscientes en contribuir a la preservación del ambiente, por ello, ven con satisfacción su participación en el plan estratégico para el uso de los bioinsumos en el plantel (Tabla 13).

Lo referido, viene a fundamentar la importancia del presente estudio, por cuanto, denota el interés, de la muestra seleccionada, en recibir capacitación por parte de la investigadora y evaluar a través de un ensayo experimental los insumos biológicos en el cultivo cilantro.

Tabla 13.

*Participación en un plan estratégico para el uso de bioinsumos.*

| Ítems | Alternativa | Frecuencia | Porcentaje (%) |
|-------|-------------|------------|----------------|
| 8     | Si          | 45         | 94             |
|       | No          | 03         | 06             |
| Total |             | 48         | 100            |

Elaboración propia.

Por lo anteriormente expuesto, es importante para esta investigación la ejecución del ensayo experimental, esto permitió evaluar la efectividad de los bioinsumos en el desarrollo del cultivo cilantro (*Coriandrum sativum*). La participación de los encuestados en el ensayo experimental les permitió observar las diferencias entre los manejos aplicados al cultivo cilantro en las dos parcelas demostrativas, esto incentivó en la población del municipio Ricaurte la disminución en el uso de agroquímicos en cultivos agrícolas (Tabla 14).

Tabla 14.

*Evaluación de bioinsumos en cilantro para incentivar en la población del municipio Ricaurte la disminución de agroquímicos en cultivos agrícolas.*

| Ítems | Alternativa | Frecuencia | Porcentaje (%) |
|-------|-------------|------------|----------------|
| 9     | Si          | 45         | 94             |
|       | No          | 03         | 06             |
| Total |             | 48         | 100            |

Elaboración propia.

#### 4.2 DISEÑO Y EJECUCIÓN DEL PLAN ESTRATÉGICO PARA EL USO DE BIOINSUMOS EN EL LICEO BOLIVARIANO “FERNANDO FIGUEREDO”

A partir del diagnóstico anterior, se logró diseñar y ejecutar un plan estratégico para el uso de bioinsumos en el Liceo Bolivariano “Fernando Figueredo”, del municipio Ricaurte. Este plan se desarrolló en dos (2) partes; en la primera parte se impartieron dos (2) talleres de capacitación; lo cual permitió sensibilizar, a la comunidad seleccionada, sobre los efectos de los agroquímicos en el ambiente y el uso de técnicas agroecológicas, con énfasis en insumos biológicos en cultivos agrícolas. En la segunda parte del plan se ejecutó el ensayo experimental; el cual se fundamentó en establecer dos parcelas demostrativas con la siembra del cultivo cilantro (*Coriandrum sativum*) con manejo con bioinsumos (PD<sub>1</sub>) y con manejo convencional (PD<sub>2</sub>). La puesta en marcha del ensayo experimental permitió diferenciar las parcelas evaluadas, lográndose mejores resultados en las variables al aplicar bioinsumos en el cultivo cilantro. Los participantes lograron observar durante el desarrollo del cultivo los beneficios de esta técnica agroecológica.

#### 4.3 EVALUACIÓN DE LOS INSUMOS BIOLÓGICOS EN EL LICEO BOLIVARIANO “FERNANDO FIGUEREDO”

La ejecución del plan estratégico, específicamente el ensayo experimental, permitió evaluar las variables biométricas, entre ellas; crecimiento, ramas, hojas y rendimiento del cultivo cilantro.

#### 4.3.1 Crecimiento del cultivo cilantro durante las semanas 4, 5 y 6

El beneficio y la importancia de los biofertilizantes en el crecimiento de la planta de cilantro, se muestra a través del efecto bioestimulador del crecimiento vegetal de los biofertilizantes, lo cual se debe a la producción de sustancias de crecimiento que promueven el desarrollo vegetal (Osorio, 2007).

Al evaluar la variable crecimiento del cultivo cilantro, se pudo observar la diferencia entre las dos parcelas demostrativas, puesto que, el crecimiento del cilantro con aplicación de bioinsumos durante las semanas 4, 5 y 6 fue siempre superior al manejo convencional (Figura 1).

Es de hacer notar, que para el manejo con bioinsumos, en lo concerniente a la fertilización del cilantro, se aplicaron los biofertilizantes líquidos *Azotobacter* sp y solubilizador de fósforo y como agente preventivo de hongos patógenos se utilizó la esporas del hongo antagonista *Trichoderma harzianum*. En cuanto al manejo convencional se aplicó la fórmula química granulada Nitrofoska (12-12-12).

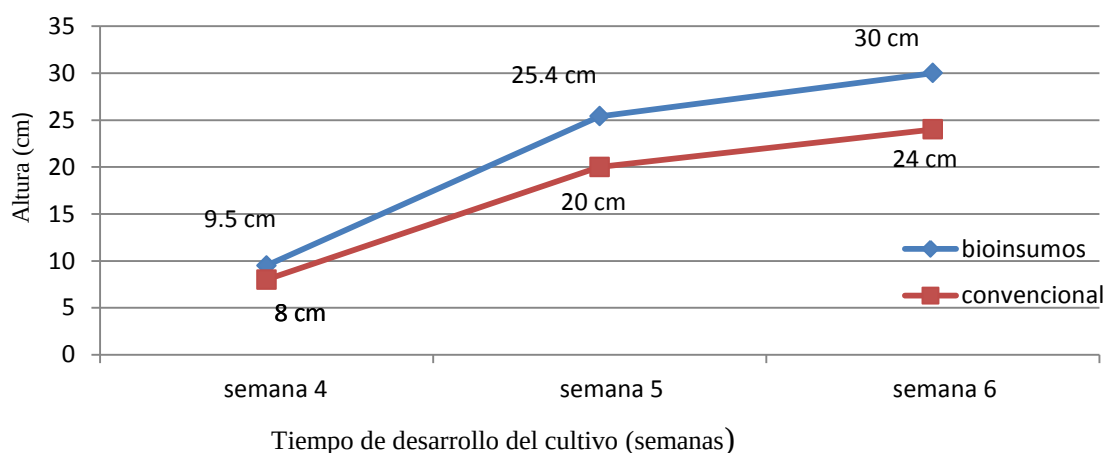


Figura 1. Crecimiento del cilantro (bioinsumos vs convencional) durante las semanas 4, 5 y 6 (cm).  
Elaboracion propia.

#### 4.3.2 Promedio en ramas de las plántulas (bioinsumos vs convencional)

Se encontraron diferencias significativas en cuanto a los manejos aplicados. El mayor promedio en ramas se registró en la parcela en donde se aplicaron los bioinsumos, con diez (10) ramas en promedio al momento de la cosecha, mientras que el cultivo cilantro con manejo convencional registro un promedio en ramas de siete (7) (Figura 2). Esto indica que el uso de bioinsumos favorece y hace rentable la producción de esta hortaliza.

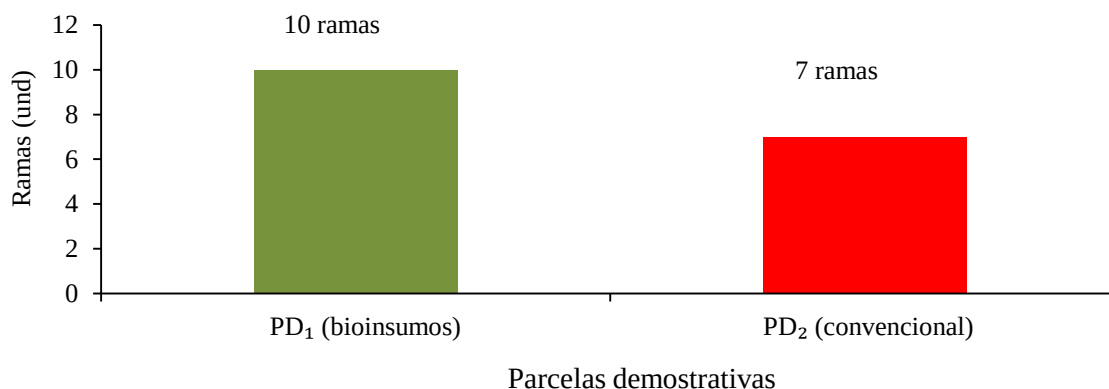


Figura 2. Número de ramas del cilantro (bioinsumos vs convencional), al momento de la cosecha (und)  
Elaboración propia

El uso de insumos biológicos representa un componente positivo para el desarrollo del cilantro.

#### 4.3.3 Promedio de hojas de las plántulas (bioinsumos vs convencional)

Se evidenciaron diferencias estadísticamente significativas entre las parcelas evaluadas. El mayor número de hojas del cultivo cilantro se observó al aplicar los bioinsumos, siendo de cuarenta y tres (43) hojas en promedio. El manejo convencional, que incluye agroquímicos, muestra un promedio en hojas de veintisiete (27) hojas por plántulas (Figura 3).



Ahora bien, por ser las hojas la parte del cultivo de mayor uso y gran valor comercial, es de gran rentabilidad la utilización de bioinsumos en la siembra de éste cultivo. Por ende, estos resultados refieren la efectividad de los insumos biológicos aplicados.

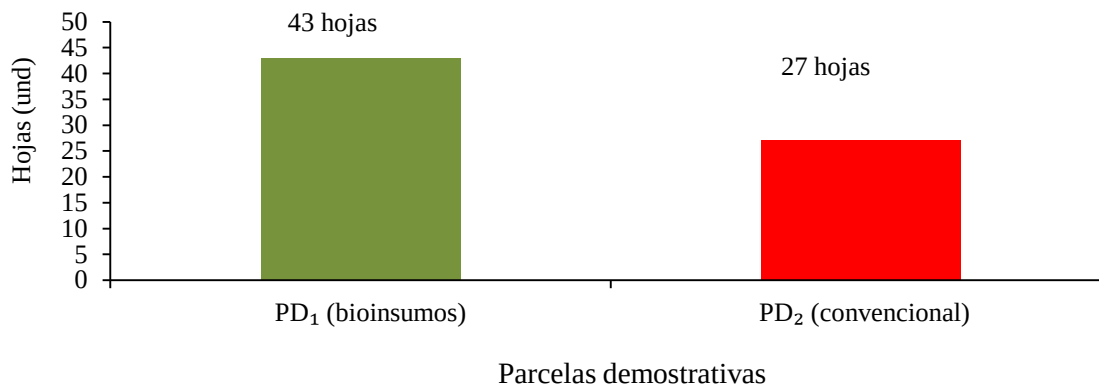


Figura 3. Número de hojas del cilantro (bioinsumos vs convencional), al momento de la cosecha (und)  
Elaboración propia

#### 4.3.4 Promedio de altura de las plántulas (bioinsumos vs convencional)

Las plántulas de cilantro tratadas con bioinsumos alcanzaron ocho (8) cm superior a las tratadas de manera convencional (Figura 4). Esto evidencia, que la aplicación de bioinsumos estimuló el crecimiento de las plántulas mucho más que el tratamiento convencional.

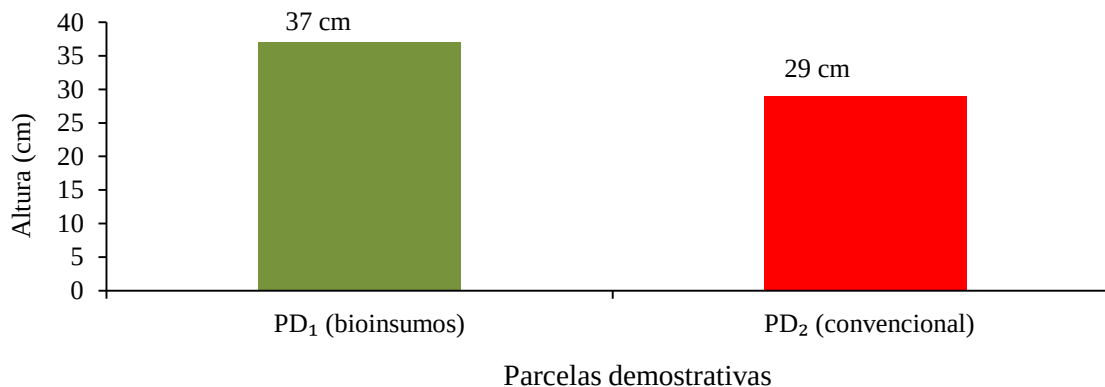


Figura 4. *Altura del cilantro del cilantro (bioinsumos vs convencional), al momento de la cosecha (und)*

Elaboración propia

#### 4.3.5 Rendimientos del cultivo cilantro (bioinsumos vs convencional)

Los bioinsumos además de estimular el crecimiento, también aumentaron el rendimiento del cilantro, con un incremento de treinta y seis (36%) comparado con el testigo (PD<sub>2</sub>) manejo convencional (Figura 5).

Al respecto, el rendimiento fue de 4,1 kg/m<sup>2</sup> (98,4 kg/24 m<sup>2</sup>) o 41.000 kg/ha, con la biofertilización en la parcela 1 (PD<sub>1</sub>) y de 3,00 kg/m<sup>2</sup> (72 kg/24 m<sup>2</sup>) ó 30.000 Kg/h, con la fertilización inorgánica en la parcela 2 (PD<sub>2</sub>).

Los resultados obtenidos en este estudio muestran la efectividad de los bioinsumos en el rendimiento de las hortalizas de hojas.

La utilización de estos bioproductos representa una alternativa favorable al productor de hortalizas, ya que repercute en el ahorro de costos de producción y el beneficio ambiental.

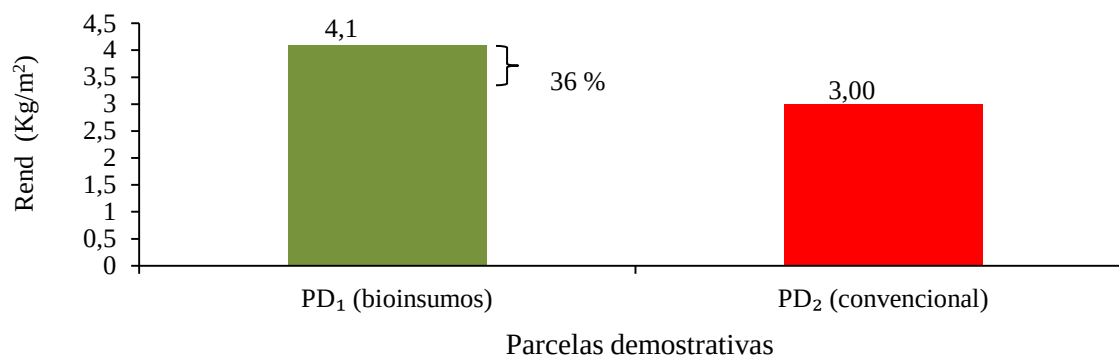


Figura 5. Rendimiento del cilantro del cilantro (bioinsumos vs convencional), kg/m<sup>2</sup>  
Elaboración propia

En la investigación desarrollada por Oliveira (2002), se observó que la aplicación de biofertilizantes incrementó el rendimiento en un treinta y dos (32%), la altura de la planta de cilantro (*Coriandrum sativum*) y el número de ramas fue mayor al comparar con la fertilización mineral, en el orden de tres ramas por encima de las tratadas con el método convencional.

Bajo este panorama, se puede decir que los resultados obtenidos en este estudio son similares a los arrojados en la investigación de Oliveira, (2002).

De igual manera los resultados de este experimento coinciden con los obtenidos por Sulbarán (2008), en dos parcelas demostrativas, en el estado Guárico en donde se probó el efecto de los biofertilizantes sobre el crecimiento y rendimiento del cultivo cilantro. Estos biofertilizantes también han sido evaluados con éxito en otros cultivos de interés alimenticio como la papa (Araujo, 2010), maíz (Medina, 2010) en donde el uso de biofertilizantes representó una alternativa de fertilización viable que contribuyó al desarrollo de una agricultura sustentable.

## CAPÍTULO V

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 5.1 CONCLUSIONES

En base a los objetivos planteados en esta investigación, se logró establecer las siguientes conclusiones:

En primer lugar, el diagnóstico del conocimiento y uso de los bioinsumos en huertos escolares, en la comunidad educativa del Liceo Bolivariano “Fernando Figueredo” en el municipio Ricaurte, permitió constatar que el 92% de los individuos en estudio no han participado en talleres y seminarios sobre bioinsumos; el 100% ha observado la aplicación de agroquímicos en cultivos; el 83% conoce las consecuencias de la utilización de éstos, tanto para la salud humana como para el ambiente; el 94 % no conocen los bioinsumos para el control de plagas y fertilización respectivamente y 98% está dispuesto a contribuir a la conservación del ambiente, a través del uso de insumos biológicos.

El 94% de la comunidad educativa mostró interés en recibir capacitación sobre la utilización de bioinsumos en los cultivos agrícolas; además, el 98% no tiene conocimiento de las instituciones que producen y distribuyen dichos bioinsumos y el 94 % están dispuestos a participar en el plan estratégico.

En segundo lugar, se logró diseñar y ejecutar un plan estratégico para el uso de bioinsumos en el Liceo Bolivariano “Fernando Figueredo”, del municipio Ricaurte. Este plan se desarrolló en dos (2) partes; la primera consistió en impartir dos (2) talleres de capacitación; lo cual permitió sensibilizar, a la comunidad seleccionada, sobre los efectos de los agroquímicos en el ambiente y uso de técnicas agroecológicas, con énfasis en insumos biológicos en cultivos agrícolas. En la segunda parte del plan se ejecutó el ensayo experimental; el cual consistió en establecer dos parcelas demostrativas en el plantel, en donde se realizó la siembra del cultivo cilantro (*Coriandrum sativum*) con manejo con bioinsumos y convencional.

Este ensayo experimental permitió poner en práctica el manejo de los bioinsumos en el desarrollo del cultivo cilantro (*Coriandrum sativum*) por parte de la comunidad educativa y pequeños productores.

De acuerdo a lo anterior, el 94% de los individuos perciben que la evaluación de bioinsumos en el cultivo de cilantro podrá inferir en la disminución de utilización de agroquímicos en otros cultivos del municipio Ricaurte.

En tercer lugar, se realizó la evaluación de los insumos biológicos (bioinsumos) en el cultivo cilantro (*Coriandrum sativum*) como estrategia demostrativa en educación ambiental en el Liceo Bolivariano “Fernando Figueredo” del municipio Ricaurte, obteniendo mejores resultados en todas las variables medidas la parcela demostrativa 1 (PD<sub>1</sub>), más que la parcela demostrativa 2 (PD<sub>2</sub>). En relación al número de ramas (nr), el cultivo manejado con bioinsumos alcanzó 10 ramas promedio, mientras que el cultivo manejado con agroquímicos alcanzó 7 ramas promedio por cada plántula. En lo que respecta a la altura final de la planta (afp), el cultivo manejado con bioinsumos alcanzó 37 cm promedio de altura y el cultivo manejado con agroquímicos alcanzó una altura promedio de 29 cm.

Al comparar el número de hojas (nh) en el cultivo cilantro, se evidenció que el uso de bioinsumos obtuvo 43 hojas promedio, mientras que el cultivo con manejo convencional alcanzó 27 hojas promedio.

Por último, al evaluar el rendimiento del cultivo cilantro, se constató que el cilantro tratado con bioinsumos obtuvo un rendimiento de 4,1 kg/m<sup>2</sup>, y el cultivo tratado con prácticas convencionales logró un rendimiento de 3,00 kg/m<sup>2</sup>, lo que indica que en la parcela evaluada con bioinsumos se incrementó el rendimiento del cultivo del cilantro en un 36 % con respecto al cultivo convencional.

Lo anterior descrito, demostró que los mejores resultados en las variables evaluados en la investigación se obtuvieron en la parcela donde hubo manejo con insumos biológicos.

Los bioinsumos aplicados (*Trichoderma harzianum*, *Azotobacter* sp y solubilizador de fósforo) estimularon el crecimiento y rendimiento del cultivo, lo cual evidencia que los mismos son capaces de suplir las necesidades de las plantas de nutrientes disponibles en el suelo, entre ellos, N y P. Incluso se evidenció que estos bioinsumos tienen la capacidad de incrementar la fertilidad del suelo y con ello estimular el crecimiento del cultivo mucho más que el manejo convencional.

En este sentido, se puede decir, que la utilización de estos bioproductos garantiza cosechas ecológicamente sanas. De igual forma es evidente que los bioinsumos eliminan factores de riesgo para la salud de los trabajadores y consumidores y además son fáciles de usar.

Basado en lo anterior, este trabajo de investigación permitió demostrar la efectividad de los bioinsumos en el cultivo cilantro y con ello se impulsó el uso de estos productos en el Liceo Bolivariano “Fernando Figueredo” y en parte de la población agrícola del municipio Ricaurte.

Otra de las conclusiones, que pudieran describirse, pero que no fueron consideradas como objetivos del estudio, fue el valor agregado del producto obtenido; así como lo referido a las características cualitativas: color verde fuerte, ramas más succulentas y fuertes; algunas personas expresaron un mejor olor y sabor.

La ejecución de esta investigación sirvió de estrategia demostrativa en cuanto a los beneficios ambientales de los bioinsumos en el cultivo de cilantro. De igual manera permitió concientizar y motivar a la comunidad educativa del Liceo Bolivariano “Fernando Figueredo” y productores, para la utilización de bioinsumos en posteriores siembras en huertos escolares del Liceo Bolivariano “Fernando Figueredo” y en pequeñas parcelas de los productores del municipio Ricaurte.

## 5.2 RECOMENDACIONES

Al concluir este trabajo de investigación es propicia la ocasión para hacer las siguientes recomendaciones:

- a) Proponer en los planteles de educación media del municipio Ricaurte la ejecución del plan estratégico para el uso de insumos biológicos en huertos escolares.
- b) Validar los resultados obtenidos en invernadero y en el campo agrícola, incluyendo la evaluación de los costos de producción.
- c) Evaluar las variables deterioro fisiológico posterior a la cosecha y características organolépticas con aplicación de bioinsumos en cilantro.
- d) Realizar evaluaciones con diferentes dosis de otros fertilizantes orgánicos y comparar con tratamientos con bioinsumos.
- e) Incorporar los bioinsumos como práctica agroecológica para la fertilización y control de plagas en cultivos dentro del diseño curricular de las asignaturas Horticultura y Agricultura en instituciones de educación media.
- f) Integrar de los padres y representantes con vocación agrícola en las prácticas agroproductivas del plantel.
- g) Realizar acciones entre los planteles educativos, comunidades y consejos comunales para promover el uso de bioinsumos, en los medianos y pequeños productores, como técnica para preservar el medio ambiente en el municipio Ricaurte.
- h) Incorporar temas ambientales en el currículo educativo vigente, como lo son: Compost, Lombricultura y uso de bioinsumos, con la intención de que pasen a formar parte de los recursos educativos para el aprendizaje, dirigidos a la población estudiantil de educación media en el municipio Ricaurte.

## REFERENCIAS CONSULTADAS

- Araujo, Y. 2010. Evaluación del Efecto del biofertilizante *Azotobacter* sp. en el cultivo de papa en el estado Mérida. [Documento en línea]. En: [http://www.sian.inia.gob.ve/repositorio/congresos/uso\\_manejo\\_suelo/UMS1.pdf](http://www.sian.inia.gob.ve/repositorio/congresos/uso_manejo_suelo/UMS1.pdf). [Consulta: Diciembre 06, 2012].
- Cave, R. 1995. Manual para el Reconocimiento de Parasitoides de Plagas Agrícolas en América Central. Ed. Zamorano Honduras. Pp. 202-208.
- Chávez, N. 2001. Introducción a la Investigación. Editorial Maracaibo, Venezuela. P. 34.
- Chirinos, J. 2011. Uso de Insumos Biológicos en la Zona Sur del Estado Anzoátegui. [Documento en línea]. En <http://cadenahortofruticola.org>. [Consulta: Septiembre 20, 2012].
- De Bach, O. 1991. Principios de Entomología. [Documento en línea]. En [http://www.sea-entomologia.org/pdf/boletin\\_21/B21--047.pdf](http://www.sea-entomologia.org/pdf/boletin_21/B21--047.pdf). [Consulta: Noviembre 9, 2011].
- Evehart, L. 2003. Como cultivar hortalizas. [Libro en línea]. En <http://http://www.slideshare.net/AugustoLen/didctica-agroecologica>. [Consulta: Octubre 10, 2012].
- Fidias, M. 2012. El proyecto de investigación. Guía para su elaboración. [Libro en línea]. En <http://www.Users\Usuario\Documents\el proyecto de investigación -Arias Fidias.mht>. [Consulta: Noviembre 03, 2012].
- García, C. 2005. La Medicion en ciencias sociales y en la Psicología. [Documento en línea]. En <http://www.diatrol.unirroja.es>. [Consulta: Noviembre 12, 2012].
- Hernandez, J. 1999. Metodologia de la Investigación. Editorial Mc GRAUW-HIL, Mexico.
- Jiménez, M. 2008. Plantear la enseñanza de bioplaguicidas como estrategia de aprendizaje de la educación ambiental en los patios productivos” del Liceo Bolivariano Atures de la Miel, Parroquia Gustavo Vegas León del Estado Lara. Trabajo de Grado. Extraído el 02 de Septiembre del 2013 desde [http://www.flacso.uh.cu/sitio\\_revista/num1/articulos/art\\_MSanz12.pdf](http://www.flacso.uh.cu/sitio_revista/num1/articulos/art_MSanz12.pdf).



- Medina, J. 2010. Evaluación de la biofertilización en el cultivo maíz en un suelo del estado Guárico de Venezuela. Trabajo de Grado de Maestría. Facultad de Agronomía. Universidad Central de Venezuela. Extraído el 08 de Octubre de 2012 desde <http://www.agricultura/cultivos-tropicales/articulos/uso-insumos-biologicos>.
- Montoya, J. 2014. Fundación de Libertad de Cojedes conocido como “Lagunitas” municipio Ricaurte. Las noticias de Cojedes. San Carlos, enero 13. P.13.
- Morales, M. 1995. Manejo agronómico del cilantro. [Documento en línea]. En <http://organicsa.net/el-cilantro-sus-cuidados-plagas-y-cosecha.html>. [Consulta: Noviembre, 09 2012].
- Oliveira, A. 2002. Producción de cilantro cultivado con manejo agroecológico y químico. Hortícola. Brasil. Pp. 302-479.
- Organización Internacional de Lucha Biologica, 2000 (OILB). [Documento en línea]. En <http://www.monografias.com>. [Consulta: Noviembre 08, 2011].
- Osorio, V. 2007. Beneficios de los biofertilizantes en el suelo. Revista Facultad Nacional de Agronomía Medellín. Pp.621-643.
- Pasek, E. 2004. Hacia una Conciencia Ambiental. Merida: Universidad de los Andes. Revista Educere N° 24.
- Paz, S., 2003. Investigación cualitativa en educación. Fundamentos y Tradiciones. Universidad de Barcelona. Pp. 112-210.
- Pérez, L. 2011. Evaluación de Biofertilizantes sobre el cultivo de cilantro (*Coriandrum sativum*) en el municipio Libertad del estado Táchira Venezuela. Extraído el 12 de Marzo del 2012 desde <http://www.slideshare.net/didctica-agroecologica>.
- Pérez, N. 2004. Manejo Ecológico de Plagas. Universidad Agraria de la Habana, CEDAR. San José de las Lajas, Cuba. Pp. 296-318.
- Pomares, C. 2008. Comparación entre producción ecológica y producción convencional de hortalizas en el centro de fundación de Rulalcaja en Valencia estado Carabobo. Extraído el 02 de Septiembre del 2012 desde <http://www.engormix.com/MA-agricultura/cultivos-tropicales/articulos/uso-insumos-biologicos-como-t1296/078-p0.htm>.

- Programa de la Naciones Unidas para el Medio Ambiente PNUMA (1993). [Revista en línea]. En <http://www.pnuma.org/> [Consulta: Septiembre 02, 2012].
- Ruiz, M. 1998. El método de la Encuesta. Mimeo. P. 68.
- Sabino, C. 2002. El proceso de Investigación. Caracas-Venezuela. Editorial Panapo. Pp 32-56.
- Silva, M. 2006. Como hacer un proyecto de investigación. Editorial Panapo. P.108.
- Sulbaran, J. 2008. Evaluación de Bioinsumos en cilantro conjuntamente con agricultores, comunidad y estudiantes en el municipio Mellado, estado Guárico. Trabajo de pasantías, como requisito para optar al título de ingeniero agrónomo en la Universidad Nacional Experimental Rómulo Gallegos. Extraído el 13 de Octubre del 2013 desde <http://planificaciondeproyectos.blogspot.com/2013/04/tipos-y-disenio-de-la-investigacion1.html>.
- Tamayo, T. 2001. Trabajos de investigación. [Documento en línea].En <http://www.monografias.com/>. [Consulta: Noviembre 08, 2011].
- Velázquez, L., y Rosales, C. 2010. El control biológico va a las escuelas. [Revista en línea]. En [http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1562-30092010000100007&script=sci\\_arttext](http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1562-30092010000100007&script=sci_arttext). [Consulta: Agosto 04, 2012].
- Venezuela 1999. Constitución de la República Bolivariana de Venezuela. Gaceta oficial de la República Bolivariana de Venezuela n° 36.860. Caracas. Diciembre 30. Pp 32-41.
- Venezuela 2007. Ley Orgánica para la protección del Niño y del Adolescente (LOPNA). Gaceta Oficial Extraordinaria N° 5.226. Caracas, Octubre 2. P. 14.
- Venezuela 2006. Ley Orgánica del Ambiente. Gaceta Oficial N° 31.004. Caracas, junio 7. Pp 3-18.
- Venezuela 2008. Decreto con rango, valor y fuerza de Ley de Salud Agrícola Integral. Decreto N° 6.129. Caracas, junio 3. P.9.

Villa, J. 2008. Bioinsumos. [Blog en línea]. En <http://agropecuariojavi.blogspot.com> [Consulta: Septiembre 15, 2012].

Vitalis, 2013. Situación Ambiental de Venezuela 2012. [Documento en línea]. Editores y Compiladores: D. Díaz Martín, Y. Frontado, M. Da Silva, A. Lizaraz, I. Lameda, V. 42 pp. Disponible en [www.vitalis.net](http://www.vitalis.net). [Consulta: Febrero 08, 2013.]

## **ANEXOS**

## ANEXO A

### INSTRUMENTO (CUESTIONARIO)

Universidad Nacional Experimental  
de los Llanos Occidentales  
“EZEQUIEL ZAMORA”

Estimado colaborador (a):

El siguiente cuestionario tiene como finalidad recabar información en torno al impacto ambiental de los agroquímicos y el uso de Insumos Biológicos como técnica ambientalista. Se agradece su receptividad y objetividad al responderlo, ya que sus respuestas serán un valioso aporte a esta investigación.

Seguidamente se presentan una serie de preguntas, seleccione por cada pregunta una respuesta la cual considere conveniente marcando con una “X” en el espacio correspondiente.

(No identifique la encuesta)

| Nº | ITEMS                                                                                                                                                                   | SI | NO |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----|
| 1  | ¿Has participado en talleres y seminarios sobre insumos biológicos en cultivos agrícolas?                                                                               |    |    |
| 2  | ¿Cree usted que en el municipio Ricaurte existe aplicación de agroquímicos (insecticidas, fungicidas, herbicidas o fertilizantes) en cultivos agrícolas?                |    |    |
| 3  | ¿Sabe usted las consecuencias que genera el uso de agroquímicos en el ambiente?                                                                                         |    |    |
| 4  | ¿Eres consciente de que todos debemos contribuir a la conservación del ambiente?                                                                                        |    |    |
| 5  | ¿Tiene usted conocimiento de insectos, hongos y bacterias (insumos biológicos) para el control de plagas, enfermedades y fertilización en cultivos agrícolas?           |    |    |
| 6  | ¿Le gustaría recibir capacitación sobre los insumos biológicos?                                                                                                         |    |    |
| 7  | ¿Tiene usted conocimiento de instituciones de producción y distribución de insumos biológicos en el municipio Ricaurte?                                                 |    |    |
| 8  | ¿Estaría usted dispuesto a participar en un plan estratégico para el uso de insumos biológicos en el municipio Ricaurte?                                                |    |    |
| 9  | ¿Considera usted que la evaluación de insumos biológicos en el desarrollo del cultivo cilantro, contribuirá en la disminución de agroquímicos en el municipio Ricaurte? |    |    |

**ANEXO B****FORMATO DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO**

Universidad Nacional Experimental  
de los Llanos Occidentales  
“Ezequiel Zamora”



LA UNIVERSIDAD QUE SIEMBRA

Ciudadano (a): Ing Tonny García

Presente.

Reciba un cordial saludo, por medio de la presente, me dirijo a usted como maestrante de la Maestría de Educación Ambiental, con el objeto de presentar el instrumento que servirá para efectuar la investigación del Trabajo de Grado que tiene como título: INSUMOS BIOLÓGICOS EN EL CULTIVO DE CILANTRO (*Coriandrum sativum*) COMO ESTRATEGIA DEMOSTRATIVA EN EDUCACIÓN AMBIENTAL, MUNICIPIO RICAURTE, ESTADO COJEDES, el cual se llevará a cabo en el Liceo Bolivariano “Fernando Figueredo”, del municipio Ricaurte, estado Cojedes.

Así mismo, sus observaciones y recomendaciones serán de gran utilidad para la elaboración de la versión final de este instrumento. En tal sentido, le agradezco evaluar los ítems que le componen en su concordancia con el indicador que le originó, su claridad en la redacción y la comprensión que pueda presentar. Así mismo, le agradezco las sugerencias que usted tenga a bien presentarme para tal fin.

Agradeciendo de antemano su colaboración, se suscribe.

Atentamente;

**Ing Marilú Zerpa**  
C.I 11.962.203  
Teléfono: 0416-0294874

Universidad Nacional Experimental  
de los Llanos Occidentales  
“Ezequiel Zamora”



La Universidad que Siembra

FORMATO DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO.

Insumos Biológicos en el Cultivo de Cilantro (*Coriandrum sativum*) como Estrategia  
Demostrativa en Educación Ambiental, Municipio Ricaurte, estado Cojedes.

| Evaluable | C.I | Grado Académico | Institución | Fecha | Firma |
|-----------|-----|-----------------|-------------|-------|-------|
|           |     |                 |             |       |       |

| Ítems | Congruencia |    | Claridad |    | Comprensión |    | Observaciones |
|-------|-------------|----|----------|----|-------------|----|---------------|
|       | Si          | No | Si       | No | Si          | No |               |
| 1     |             |    |          |    |             |    |               |
| 2     |             |    |          |    |             |    |               |
| 3     |             |    |          |    |             |    |               |
| 4     |             |    |          |    |             |    |               |
| 5     |             |    |          |    |             |    |               |
| 6     |             |    |          |    |             |    |               |
| 7     |             |    |          |    |             |    |               |
| 8     |             |    |          |    |             |    |               |
| 9     |             |    |          |    |             |    |               |

Universidad Nacional Experimental  
de los Llanos Occidentales  
“Ezequiel Zamora”



LA UNIVERSIDAD QUE SIEMBRA

Ciudadano (a): Lic Hedbardo Herrera

Presente.

Reciba un cordial saludo, por medio de la presente, me dirijo a usted como maestrante de la Maestría de Educación Ambiental, con el objeto de presentar el instrumento que servirá para efectuar la investigación del Trabajo de Grado que tiene como título: INSUMOS BIOLÓGICOS EN EL CULTIVO DE CILANTRO (*Coriandrum sativum*) COMO ESTRATEGIA DEMOSTRATIVA EN EDUCACIÓN AMBIENTAL, MUNICIPIO RICAURTE, ESTADO COJEDES, el cual se llevará a cabo en el Liceo Bolivariano “Fernando Figueredo”, del municipio Ricaurte, estado Cojedes.

Así mismo, sus observaciones y recomendaciones serán de gran utilidad para la elaboración de la versión final de este instrumento. En tal sentido, le agradezco evaluar los ítems que le componen en su concordancia con el indicador que le originó, su claridad en la redacción y la comprensión que pueda presentar. Así mismo, le agradezco las sugerencias que usted tenga a bien presentarme para tal fin.

Agradeciendo de antemano su colaboración, se suscribe.

Atentamente;

---

**Ing Marilú Zerpa**  
C.I 11.962.203  
Teléfono: 0416-0294874



Universidad Nacional Experimental  
de los Llanos Occidentales  
“Ezequiel Zamora”



LA UNIVERSIDAD QUE SIEMBRA

FORMATO DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO.

Insumos Biológicos en el Cultivo de Cilantro (*Coriandrum sativum*) como Estrategia  
Demostrativa en Educación Ambiental, Municipio Ricaurte, estado Cojedes.

| Evaluator | C.I | Grado Académico | Institución | Fecha | Firma |
|-----------|-----|-----------------|-------------|-------|-------|
|           |     |                 |             |       |       |

| Ítems | Congruencia |    | Claridad |    | Comprensión |    | Observaciones |
|-------|-------------|----|----------|----|-------------|----|---------------|
|       | Si          | No | Si       | No | Si          | No |               |
| 1     |             |    |          |    |             |    |               |
| 2     |             |    |          |    |             |    |               |
| 3     |             |    |          |    |             |    |               |
| 4     |             |    |          |    |             |    |               |
| 5     |             |    |          |    |             |    |               |
| 6     |             |    |          |    |             |    |               |
| 7     |             |    |          |    |             |    |               |
| 8     |             |    |          |    |             |    |               |
| 9     |             |    |          |    |             |    |               |

Universidad Nacional Experimental  
de los Llanos Occidentales  
“Ezequiel Zamora”



LA UNIVERSIDAD QUE SIEMBRA

Ciudadano (a): Ing Marlenis Aguilar

Presente.

Reciba un cordial saludo, por medio de la presente, me dirijo a usted como maestrante de la Maestría de Educación Ambiental, con el objeto de presentar el instrumento que servirá para efectuar la investigación del Trabajo de Grado que tiene como título: INSUMOS BIOLÓGICOS EN EL CULTIVO DE CILANTRO (*Coriandrum sativum*) COMO ESTRATEGIA DEMOSTRATIVA EN EDUCACIÓN AMBIENTAL, MUNICIPIO RICAURTE, ESTADO COJEDES, el cual se llevará a cabo en el Liceo Bolivariano “Fernando Figueredo”, del municipio Ricaurte, estado Cojedes.

Así mismo, sus observaciones y recomendaciones serán de gran utilidad para la elaboración de la versión final de este instrumento. En tal sentido, le agradezco evaluar los ítems que le componen en su concordancia con el indicador que le originó, su claridad en la redacción y la comprensión que pueda presentar. Así mismo, le agradezco las sugerencias que usted tenga a bien presentarme para tal fin.

Agradeciendo de antemano su colaboración, se suscribe.

Atentamente;

---

**Ing Marilú Zerpa**  
C.I 11.962.203  
Teléfono: 0416-0294874

Universidad Nacional Experimental  
de los Llanos Occidentales  
“Ezequiel Zamora”



LA UNIVERSIDAD QUE SIEMBRA

FORMATO DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO.

Insumos Biológicos en el Cultivo de Cilantro (*Coriandrum sativum*) como Estrategia  
Demostrativa en Educación Ambiental, Municipio Ricaurte, estado Cojedes.

| Evaluator | C.I | Grado Académico | Institución | Fecha | Firma |
|-----------|-----|-----------------|-------------|-------|-------|
|           |     |                 |             |       |       |

| Ítems | Congruencia |    | Claridad |    | Comprensión |    | Observaciones |
|-------|-------------|----|----------|----|-------------|----|---------------|
|       | Si          | No | Si       | No | Si          | No |               |
| 1     |             |    |          |    |             |    |               |
| 2     |             |    |          |    |             |    |               |
| 3     |             |    |          |    |             |    |               |
| 4     |             |    |          |    |             |    |               |
| 5     |             |    |          |    |             |    |               |
| 6     |             |    |          |    |             |    |               |
| 7     |             |    |          |    |             |    |               |
| 8     |             |    |          |    |             |    |               |
| 9     |             |    |          |    |             |    |               |

## ANEXO C

## CÁLCULO DE CONFIABILIDAD

| Encuestados<br>(E)  | (n) |   |      |   |      |   |      |   |   | Total |
|---------------------|-----|---|------|---|------|---|------|---|---|-------|
|                     | 1   | 2 | 3    | 4 | 5    | 6 | 7    | 8 | 9 |       |
| 1                   | 0   | 1 | 0    | 1 | 0    | 1 | 0    | 1 | 1 | 5     |
| 2                   | 0   | 1 | 0    | 1 | 0    | 1 | 0    | 1 | 1 | 5     |
| 3                   | 0   | 1 | 0    | 1 | 0    | 1 | 0    | 1 | 1 | 5     |
| 4                   | 0   | 1 | 0    | 1 | 0    | 1 | 0    | 1 | 1 | 5     |
| 5                   | 0   | 1 | 0    | 1 | 0    | 1 | 0    | 1 | 1 | 5     |
| 6                   | 0   | 1 | 1    | 1 | 1    | 1 | 1    | 1 | 1 | 8     |
| 7                   | 0   | 1 | 0    | 1 | 0    | 1 | 0    | 1 | 1 | 5     |
| 8                   | 0   | 1 | 0    | 1 | 0    | 1 | 0    | 1 | 1 | 5     |
| 9                   | 0   | 1 | 0    | 1 | 0    | 1 | 0    | 1 | 1 | 5     |
| 10                  | 0   | 1 | 0    | 1 | 0    | 1 | 0    | 1 | 1 | 5     |
| $\sigma$            | 0   | 1 | 0,1  | 1 | 0,1  | 1 | 0,1  | 1 | 1 |       |
| y                   | 1   | 0 | 0,9  | 0 | 0,9  | 0 | 0,9  | 0 | 0 |       |
| $\Sigma \sigma * y$ | 0   | 0 | 0,09 | 0 | 0,09 | 0 | 0,09 | 0 | 0 | 0,27  |

$$KR_{20} = \frac{(\sigma_e - \sum \sigma_r)}{\sigma_e} \times \frac{n}{(n-1)}$$

$$X_i = \sigma_i / n = 53 / 10 = 5,3$$

$$\sigma_e = [(8-5,3)^2 + (5-5,3)^2 * 9] / 10 - 1$$

$$[7,29 + 0,81] / 9$$

$$\sigma_e = 0,9$$

$$KR = [(0,9 - 0,27 / 0,9) * 10 / 10 - 1]$$

$$KR = 0,7 * 1,11 = 0,77$$

$$KR = 0,77$$

## ANEXO D

### CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

*Cronograma de actividades durante el desarrollo del cultivo cilantro*

| Actividad                                                          | Semanas después de la siembra |   |   |   |   |   |   |   |   |
|--------------------------------------------------------------------|-------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|
|                                                                    | 1                             | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| Selección de área de ensayo                                        |                               |   |   |   |   |   |   |   |   |
| Preparación de sustrato y realización de canteros                  |                               |   |   |   |   |   |   |   |   |
| Señalización de canteros                                           |                               |   |   |   |   |   |   |   |   |
| Siembra                                                            |                               |   |   |   |   |   |   |   |   |
| Monitoreo y control de plagas en el cultivo                        |                               |   |   |   |   |   |   |   |   |
| Control de malezas                                                 |                               |   |   |   |   |   |   |   |   |
| Cosecha                                                            |                               |   |   |   |   |   |   |   |   |
| Aplicación Bioinsumos (PD <sub>1</sub> )                           |                               |   |   |   |   |   |   |   |   |
| Aplicación de manejo convencional (PD <sub>2</sub> )               |                               |   |   |   |   |   |   |   |   |
| Recolección de información de variables biométricas y rendimiento. |                               |   |   |   |   |   |   |   |   |
| Evaluación y análisis de resultados                                |                               |   |   |   |   |   |   |   |   |

Elaboración propia.

## ANEXO E

### FOTOGRAFÍAS Y EVIDENCIAS



Aplicación del instrumento (cuestionario).



Taller de capacitación 01



Taller de capacitación 02



Capacitación a representantes



Obtención de tierra negra



Mezcla de sustrato (tierra, estiércol y cascarilla)





Elaboración de canteros



Colocación de estacas en canteros



Colocación de sustrato en canteros



Siembra de semillas de cilantro



Preparacion de bioinsumos



Preparacion de bioinsumo (*Trichoderma harzianum*)



Aplicación de bioinsumos



Malla de sisal e identificación de cantero





Riego



Germinación de semillas de cilantro



Monitoreo de plagas en cilantro



Control de malezas



Control de malezas



Parcela demonstrativa 1 (PD<sub>1</sub>)



Parcela demonstrativa 1 (PD<sub>1</sub>)



Parcela demonstrativa 1 (PD<sub>1</sub>)





Parcela demonstrativa 2 (PD2)



Parcela demonstrativa 2 (PD2)



Parcela demonstrativa 2 (PD2)





Cosecha del cultivo cilantro



Cosecha del cultivo cilantro