

CODIGO: AAAr113

PROCESO GESTION APOYO ACADEMICO

VERSION:1

DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL

PAGINA: 1 de 8

FECHA

lunes, 13 de marzo de 2017

Señores UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA BIBLIOTECA Ciudad

SEDE/SECCIONAL/EXTENSIÓN	Sede Fusagasugá
DOCUMENTO	Pasantía
FACULTAD	Ciencias Agropecuarias
NIVEL ACADÉMICO DE FORMACIÓN O PROCESO	Pregrado
PROGRAMA ACADÉMICO	Ingeniería Agronómica

El Autor(Es):

APELLIDOS COMPLETOS	NOMBRES COMPLETOS	NO. DOCUMENTO DE IDENTIFICACIÓN
Buenhombre García	María Alejandra	1012400752



CODIGO: AAAr113

PROCESO GESTION APOYO ACADEMICO

VERSION:1

DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL

PAGINA: 2 de 8

Director(Es) del documento:

APELLIDOS COMPLETOS	NOMBRES COMPLETOS
Espinosa Martínez	Juan Andrés

TÍTULO DEL DOCUMENTO

COMPROBACIÓN DE LA INTERACCIÓN ALELOPÁTICA ENTRE CIERTAS ESPECIES AROMÁTICAS Y HORTALIZAS PARA EL CONSUMO EN FRESCO, EN EL AGROECOPARQUE PUNTO VERDE UBICADO EN LA VEREDA USATAMA DEL MUNICIPIO DE FUSAGASUGÁ.

SUBTITULO

(Aplica solo para Tesis, Artículos Científicos, Disertaciones, Objetos Virtuales de Aprendizaje)

TRABAJO PARA OPTAR AL TITULO DE: Aplica para Tesis/Trabajo de Grado/Pasantía

Ingeniero Agrónomo

AÑO DE EDICION DEL DOCUMENTO	NÙMERO DE PÀGINAS (Opcional)
06/03/2017	

DESCRIPTORES O PALABRAS CLAVES EN ESPAÑOL E INGLES: (Usar como mínimo 6 descriptores)

ESPAÑOL	INGLES
1. Alelopatía	Allelopathy
2. huertas	Orchards
3. control de insectos	Insect control
4. producción orgánica	organic production
5. compuestos alelopáticos	Allelopathic compounds
6. barrera alelopática	Allelopathic barrier
7. evaluación participativa	Participatory evaluation



PROCESO GESTION APOYO ACADEMICO

VERSION:1

DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL

PAGINA: 3 de 8

CODIGO: AAAr113

RESUMEN DEL CONTENIDO EN ESPAÑOL E INGLES: (Máximo 250 palabras – 1530 caracteres):

ESPAÑOL

En Colombia hay gran variedad de estudio y tendencia campesina a asociar plantas de manera empírica sin conocer una razón esencial, o sí, de este tipo de práctica. Se realizaron en campo algunas pruebas de estas teorías que consisten en hortalizas de hoja rodeadas o no por una barrera de plantas aromáticas, ya que para la región no hay hipótesis comprobadas sobre la interacción alelopática entre ciertas especies, además de un orden asociativo específico apto para la replicación en cultivos de gran área como también en pequeñas huertas campesinas y urbanas.

El experimento se realizó en el Restaurante y Agroecoparque Punto verde, ubicado en la vereda Usatama del Municipio de Fusagasugá, se pretendía comprobar la interacción alelopática entre diferentes especies de plantas aromáticas y hortalizas para el consumo en fresco y así abastecer finalmente el restaurante.

Se realizó un diseño de bloques completamente al azar con dos tratamientos: un tratamiento testigo que consta de diferentes especies de hortalizas de hoja para consumo en fresco como lechuga, acelga, perejil, brócoli y espinaca; y un tratamiento de barrera que consta de especies en las cuales ya se han encontrado varios compuestos alelopáticos, entre estas: caléndula, cebolla, rábano y cilantro. Comprobando así la efectividad o no de los compuestos de plantas aromáticas para el control de insectos en la región, clima y altitud que nos compete.

El experimento tomó en cuenta la evaluación participativa, por medio de la cual los trabajadores que hacen parte de Punto Verde y los talleristas ofrecieron observaciones y sugerencias en el desarrollo del experimento. Además que se generó un medio de difusión sobre el tema de alelopatía apto para campesinos, niños, etc.

INGLES

In Colombia there is a great variety of study and peasant tendency to associate plants in an empirical way without knowing an essential reason, or yes, of this type of practice. Some tests of these theories consisting of leafy vegetables surrounded or not by a barrier of aromatic plants were carried out in the field, since for the region there are no proven hypotheses about the allelopathic interaction between certain species, besides a specific associative order apt for Replication in large area crops as well as in small peasant and urban vegetable gardens.

The experiment was carried out in the Restaurant and Agroecoparque Punto verde, located in the village Usatama of the municipality of Fusagasugá, it was tried to verify the allelopathic interaction between different species of aromatic plants and vegetables for the fresh consumption and thus to finally supply the restaurant.

A completely randomized block design was performed with two treatments: a control treatment consisting of different species of leafy vegetables for fresh consumption such as lettuce, chard, parsley, broccoli and spinach; And a barrier treatment consisting of species in which several allelopathic compounds have already been found, including marigold, onion, radish and cilantro.

RSID TO DE POLITICA DE POLITIC

MACROPROCESO DE APOYO

PROCESO GESTION APOYO ACADEMICO

VERSION:1

DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL

PAGINA: 4 de 8

CODIGO: AAAr113

Thus checking the effectiveness or not of aromatic plant compounds for insect control in the region, climate and altitude that competes with us.

The experiment took into account the participatory evaluation, by means of which the workers who are part of the Green Point and the workshops offered observations and suggestions in the development of the experiment. In addition, a means of diffusion was generated on the subject of allelopathy suitable for peasants, children, etc.

AUTORIZACION DE PUBLICACIÓN

Por medio del presente escrito autorizo (Autorizamos) a la Universidad de Cundinamarca para que, en desarrollo de la presente licencia de uso parcial, pueda ejercer sobre mí (nuestra) obra las atribuciones que se indican a continuación, teniendo en cuenta que, en cualquier caso, la finalidad perseguida será facilitar, difundir y promover el aprendizaje, la enseñanza y la investigación.

En consecuencia, las atribuciones de usos temporales y parciales que por virtud de la presente licencia se autoriza a la Universidad de Cundinamarca, a los usuarios de la Biblioteca de la Universidad; así como a los usuarios de las redes, bases de datos y demás sitios web con los que la Universidad tenga perfeccionado un alianza, son:

Marque con una "x":

AUTORIZO (AUTORIZAMOS)		
1. La conservación de los ejemplares necesarios en la Biblioteca.	X	
2. La consulta física o electrónica según corresponda.	Х	
3. La reproducción por cualquier formato conocido o por conocer.		X
4. La comunicación pública por cualquier procedimiento o medio físico o electrónico, así como su puesta a disposición en Internet.	Х	
5. La inclusión en bases de datos y en sitios web sean éstos onerosos o gratuitos, existiendo con ellos previa alianza perfeccionada con la Universidad de Cundinamarca para efectos de satisfacer los fines previstos. En este evento, tales sitios y sus usuarios tendrán las mismas facultades que las aquí concedidas con las mismas limitaciones y condiciones.	X	
6. La inclusión en el Repositorio Institucional.	Х	

OCUPIO NAME OF THE PROPERTY OF

MACROPROCESO DE APOYO

PROCESO GESTION APOYO ACADEMICO

VERSION:1

DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL

PAGINA: 5 de 8

CODIGO: AAAr113

De acuerdo con la naturaleza del uso concedido, la presente licencia parcial se otorga a título gratuito por el máximo tiempo legal colombiano, con el propósito de que en dicho lapso mi (nuestra) obra sea explotada en las condiciones aquí estipuladas y para los fines indicados, respetando siempre la titularidad de los derechos patrimoniales y morales correspondientes, de acuerdo con los usos honrados, de manera proporcional y justificada a la finalidad perseguida, sin ánimo de lucro ni de comercialización.

Para el caso de las Tesis, Trabajo de Grado o Pasantía, de manera complementaria, garantizo(garantizamos) en mi(nuestra) calidad de estudiante(s) y por ende autor(es) exclusivo(s), que la Tesis, Trabajo de Grado o Pasantía en cuestión, es producto de mi(nuestra) plena autoría, de mi(nuestro) esfuerzo personal intelectual, como consecuencia de mi(nuestra) creación original particular y, por tanto, soy(somos) el(los) único(s) titular(es) de la misma. Además, aseguro (aseguramos) que no contiene citas, ni transcripciones de otras obras protegidas, por fuera de los límites autorizados por la ley, según los usos honrados, y en proporción a los fines previstos; ni tampoco contempla declaraciones difamatorias contra terceros; respetando el derecho a la imagen, intimidad, buen nombre y demás derechos constitucionales. Adicionalmente, manifiesto (manifestamos) que no se incluyeron expresiones contrarias al orden público ni a las buenas costumbres. En consecuencia, la responsabilidad directa en la elaboración, presentación, investigación y, en general, contenidos de la Tesis o Trabajo de Grado es de mí (nuestra) competencia exclusiva, eximiendo de toda responsabilidad a la Universidad de Cundinamarca por tales aspectos.

Sin perjuicio de los usos y atribuciones otorgadas en virtud de este documento, continuaré (continuaremos) conservando los correspondientes derechos patrimoniales sin modificación o restricción alguna, puesto que, de acuerdo con la legislación colombiana aplicable, el presente es un acuerdo jurídico que en ningún caso conlleva la enajenación de los derechos patrimoniales derivados del régimen del Derecho de Autor.

De conformidad con lo establecido en el artículo 30 de la Ley 23 de 1982 y el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, "Los derechos morales sobre el trabajo son propiedad de los autores", los cuales son irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables. En consecuencia, la Universidad de Cundinamarca está en la obligación de RESPETARLOS Y HACERLOS RESPETAR, para lo cual tomará las medidas correspondientes para garantizar su observancia.

PRSID TO DE COMPONIANTE

MACROPROCESO DE APOYO

PROCESO GESTION APOYO ACADEMICO

VERSION:1

DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL

PAGINA: 6 de 8

CODIGO: AAAr113

NOTA: (Para Tesis, Trabajo de Grado o Pasantía):

Información Confidencial:

Esta Tesis, Trabajo de Grado o Pasantía, contiene información privilegiada, estratégica, secreta, confidencial y demás similar, o hace parte de la investigación que se adelanta y cuyos resultados finales no se han publicado. SI ___ NO __X_.

En caso afirmativo expresamente indicaré (indicaremos), en carta adjunta tal situación con el fin de que se mantenga la restricción de acceso.

LICENCIA DE PUBLICACIÓN

Como titular(es) del derecho de autor, confiero(erimos) a la Universidad de Cundinamarca una licencia no exclusiva, limitada y gratuita sobre la obra que se integrará en el Repositorio Institucional, que se ajusta a las siguientes características:

- a) Estará vigente a partir de la fecha de inclusión en el repositorio, por un plazo de 5 años, que serán prorrogables indefinidamente por el tiempo que dure el derecho patrimonial del autor. El autor podrá dar por terminada la licencia solicitándolo a la Universidad por escrito. (Para el caso de los Recursos Educativos Digitales, la Licencia de Publicación será permanente).
- b) Autoriza a la Universidad de Cundinamarca a publicar la obra en formato y/o soporte digital, conociendo que, dado que se publica en Internet, por este hecho circula con un alcance mundial.
- c) Los titulares aceptan que la autorización se hace a título gratuito, por lo tanto, renuncian a recibir beneficio alguno por la publicación, distribución, comunicación pública y cualquier otro uso que se haga en los términos de la presente licencia y de la licencia de uso con que se publica.
- d) El(Los) Autor(es), garantizo(amos) que el documento en cuestión, es producto de mi(nuestra) plena autoría, de mi(nuestro) esfuerzo personal intelectual, como consecuencia de mi (nuestra) creación original particular y, por tanto, soy(somos) el(los) único(s) titular(es) de la misma. Además, aseguro(aseguramos) que no contiene citas, ni transcripciones de otras obras protegidas, por fuera de los límites autorizados por la ley, según los usos honrados, y en proporción a los fines previstos; ni tampoco contempla declaraciones difamatorias contra terceros; respetando el derecho a la imagen, intimidad, buen nombre y demás derechos

PROCESO GESTION APOYO ACADEMICO

VERSION:1



PAGINA: 7 de 8

CODIGO: AAAr113

constitucionales. Adicionalmente, manifiesto (manifestamos) que no se incluyeron expresiones contrarias al orden público ni a las buenas costumbres. En consecuencia, la responsabilidad directa en la elaboración, presentación, investigación y, en general, contenidos es de mí (nuestro) competencia exclusiva, eximiendo de toda responsabilidad a la Universidad de Cundinamarca por tales aspectos.

- e) En todo caso la Universidad de Cundinamarca se compromete a indicar siempre la autoría incluyendo el nombre del autor y la fecha de publicación.
- f) Los titulares autorizan a la Universidad para incluir la obra en los índices y buscadores que estimen necesarios para promover su difusión.
- g) Los titulares aceptan que la Universidad de Cundinamarca pueda convertir el documento a cualquier medio o formato para propósitos de preservación digital.
- h) Los titulares autorizan que la obra sea puesta a disposición del público en los términos autorizados en los literales anteriores bajo los límites definidos por la universidad en las "Condiciones de uso de estricto cumplimiento" de los recursos publicados en Repositorio Institucional, cuyo texto completo se puede consultar en biblioteca.unicundi.edu.co
- i) Para el caso de los Recursos Educativos Digitales producidos por la Oficina de Educación Virtual, sus contenidos de publicación se rigen bajo la Licencia Creative Commons : Atribución- No comercial- Compartir Igual.



j) Para el caso de los Artículos Científicos y Revistas, sus contenidos se rigen bajo la Licencia Creative Commons Atribución- No comercial- Sin derivar.



Nota:

Si el documento se basa en un trabajo que ha sido patrocinado o apoyado por una entidad, con excepción de Universidad de Cundinamarca, los autores garantizan que se ha cumplido con los derechos y obligaciones requeridos por el respectivo contrato o acuerdo.

La obra que se integrará en el Repositorio Institucional, está en el(los) siguiente(s) archivo(s)



CODIGO: AAAr113

PROCESO GESTION APOYO ACADEMICO

VERSION:1

DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL

PAGINA: 8 de 8

Z	ombre completo del Archivo Incluida su Extensión (Ej. Titulo Trabajo de Grado o Documento.pdf)	Tipo de documento (ej. Texto, imagen, video, etc.)
1.	Comprobación de la interacción alelopática entre ciertas especies aromáticas y hortalizas para el consumo en fresco, en el agroecoparque punto verde ubicado en la vereda usatama del municipio de fusagasugá.pdf	Texto
2.		
3.		
4.		

En constancia de lo anterior, Firmo (amos) el presente documento:

APELLIDOS Y NOMBRES COMPLETOS	FIRMA
Buenhombre García María Alejandra	Ausvenhombre

COMPROBACIÓN DE LA INTERACCIÓN ALELOPÁTICA ENTRE CIERTAS ESPECIES AROMÁTICAS Y HORTALIZAS PARA EL CONSUMO EN FRESCO, EN EL AGROECOPARQUE PUNTO VERDE UBICADO EN LA VEREDA USATAMA DEL MUNICIPIO DE FUSAGASUGÁ.

MARÍA ALEJANDRA BUENHOMBRE GARCÍA

UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS PROGRAMA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA FUSAGASUGÁ, CUNDINAMARCA 2016

COMPROBACIÓN DE LA INTERACCIÓN ALELOPÁTICA ENTRE CIERTAS ESPECIES AROMÁTICAS Y HORTALIZAS PARA EL CONSUMO EN FRESCO, EN EL AGROECOPARQUE PUNTO VERDE UBICADO EN LA VEREDA USATAMA DEL MUNICIPIO DE FUSAGASUGÁ.

MARÍA ALEJANDRA BUENHOMBRE GARCÍA

PROYECTO DE GRADO OPCIÓN PASANTÍA

JUAN ANDRES ESPINOSA MARTINEZ

I.A Msc. Agroecología, desarrollo rural y agroturismo

Docente Tutor

CARLOS ALFONSO ESPINOSA DUARTE Ingeniero Agrónomo Asesor Externo

UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
PROGRAMA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA
FUSAGASUGÁ, CUNDINAMARCA
2016

Nota de Aceptación
Presidente del Jurado
Jurado
Jurado

Fusagasugá, 15 de Noviembre de 2016

AGRADECIMIENTOS

A Dios, primeramente, que cada día me da un soplo de vida nuevo para continuar aprendiendo de su sabia creación.

A mi familia que es mi apoyo constante en cada paso que doy.

A Punto Verde, que más que jefes, aliados para un cambio de pensar, sentir, producir y consumir.

Y a todas aquellas personas que me ayudaron con su sabiduría a crecer como profesional y aún más como persona

CONTENIDO	Pág
INTRODUCCIÓN	8
1. OBJETIVOS	10
1.1.1 OBJETIVO GENERAL	
1.1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	
1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	11
1.2.1 DEFINICIÓN	
1.2.2 JUSTIFICACIÓN	
1.3 MARCO TEÓRICO	13
1.4 MATERIALES Y MÉTODOS	17
1.4.1 MATERIALES	
1.4.2 METODOLOGÍA	
1.4.3 CONDICIONES AGROCLIMÁTICAS	
1.5 DESARROLLO DEL PROYECTO	19
1.5.1 ANÁLISIS DEL DESARROLLO DEL PROYECTO	
1.6 DISCUSIÓN	25
1.8 CONCLUSIONES	26
1.9 RECOMENDACIONES	27
1.10 BIBLIOGRAFÍA	28
ANEXO 1 CRONOGRAMA ANEXO 2. FORMATO PARA EVALUACIÓN DE TALLERES ANEXO 3 CARTILLA ALELOPATÍA	29 33

RESUMEN

En Colombia hay gran variedad de estudio y tendencia campesina a asociar plantas de manera empírica sin conocer una razón esencial, o sí, de este tipo de práctica. Se realizaron en campo algunas pruebas de estas teorías que consisten en hortalizas de hoja rodeadas o no por una barrera de plantas aromáticas, ya que para la región no hay hipótesis comprobadas sobre la interacción alelopática entre ciertas especies, además de un orden asociativo específico apto para la replicación en cultivos de gran área como también en pequeñas huertas campesinas y urbanas.

El experimento se realizó en el Restaurante y Agroecoparque Punto verde, ubicado en la vereda Usatama del Municipio de Fusagasugá, se pretendía comprobar la interacción alelopática entre diferentes especies de plantas aromáticas y hortalizas para el consumo en fresco y así abastecer finalmente el restaurante.

Se realizó un diseño de bloques completamente al azar con dos tratamientos: un tratamiento testigo que consta de diferentes especies de hortalizas de hoja para consumo en fresco como lechuga, acelga, perejil, brócoli y espinaca; y un tratamiento de barrera que consta de especies en las cuales ya se han encontrado varios compuestos alelopáticos, entre estas: caléndula, cebolla, rábano y cilantro. Comprobando así la efectividad o no de los compuestos de plantas aromáticas para el control de insectos en la región, clima y altitud que nos compete.

El experimento tomó en cuenta la evaluación participativa, por medio de la cual los trabajadores que hacen parte de Punto Verde y los talleristas ofrecieron observaciones y sugerencias en el desarrollo del experimento. Además que se generó un medio de difusión sobre el tema de alelopatía apto para campesinos, niños, etc.

Palabras claves: Alelopatía, huertas, control de insectos, producción orgánica, compuestos alelopáticos, barrera alelopática, evaluación participativa.

GLOSARIO

Agricultura orgánica: es un sistema de producción que trata de utilizar al máximo los recursos de la finca, dándole énfasis a la fertilidad del suelo y la actividad biológica y al mismo tiempo, a minimizar el uso de los recursos no renovables y no utilizar fertilizantes y plaguicidas sintéticos para proteger el medio ambiente y la salud humana. La agricultura orgánica involucra mucho más que no usar agroquímicos. En Centroamérica se está produciendo una gran variedad de productos agrícolas orgánicos para exportación. (Andersen, 2003)

Agroecología: La idea de la agroecología es ir más allá del uso de prácticas alternativas y desarrollar agroecosistemas con el mínimo dependencia de entradas elevadas de energía y agroquímicos, enfatizando en los sistemas agriculturales complejos, en los cuales las interacciones y sinergias entre componentes biológicos, proveen los mecanismos del sistema para mejorar su propia fertilidad edáfica, productividad y protección fitosanitaria (León S.T, 2012).

Alelopatía: El término alelopatía (del griego allelon = uno al otro, del griego pathos=sufrir; efecto injurioso de uno sobre otro) fue utilizado por primera vez por Molisch (1937) para referirse a los efectos perjudiciales o benéficos que son ya sea directa o indirectamente el resultado de la acción de compuestos químicos que, liberados por una planta, ejercen su acción en otra. Siguiendo esta definición en todo fenómeno alelopático existe una planta que libera al medio ambiente por una determinada vía (por ej. lixiviación, descomposición de residuos, etc) compuestos químicos los cuales al ser incorporados por otra planta (receptora) provocan un efecto perjudicial o benéfico sobre germinación, crecimiento o desarrollo de esta última. Los compuestos citados que desencadenan el proceso se denominan compuestos, agentes o sustancias alelopáticas. (Sampietro, 2007)

Cultivos múltiples: Pueden definirse por la coexistencia de dos o más cultivos en la misma estación de crecimiento y la misma superficie de tierra. La estación de crecimiento abarca todo el periodo en el que es viable el crecimiento de los cultivos. Cuando se considera la incorporación de los cultivos múltiples a un sistema productivo se busca principalmente incrementar los rendimientos por unidad de área y tiempo, a través de dos mecanismos, no mutuamente excluyentes: i) por una utilización más eficiente de los recursos del ambiente o bien ii) aprovechando las ventajas de la interacción entre las especies componentes a través de una particular configuración espacial. (Caviglia, 2007)

INTRODUCCIÓN

Punto verde es una empresa familiar que desde 1987 ofrece comidas típicas de la región y composta los residuos de cocina y de comedor para cultivar vegetales orgánicos que se utilizan en el restaurante. Este sistema, que integra la gastronomía con la agroecología, permite mitigar el impacto ambiental y compartir lo que se ha aprendido, a través de este programa de apoyo a la educación ambiental, que se ofrece en el agroecoparque.

La aplicación de productos fitosanitarios o plaguicidas no solo contribuyen a disminuir la calidad de los alimentos, alterando su estructura y fijando en ellos trazas de químicos que van a ser consumidos posteriormente por el ser humano y los animales, si no, que conjuntamente con las plagas, se eliminaron los insectos y organismos benéficos, muchos de ellos controladores de plagas, desestabilizándose el equilibrio biológico, lo cual contribuyó también a la deforestación y los monocultivos. (Mejía, 1995)

Por estar en juego la supervivencia del ser humano, se deben buscar alternativas que, aprovechando las fuerzas de la naturaleza mejoran la calidad del suelo y combaten las plagas y enfermedades. Resulta entonces de gran importancia investigar variables que permitan el desarrollo de una agricultura rentable y no contaminante para el medio ambiente, entre estas el uso de prácticas sostenibles como: el empleo de productos orgánicos, rotaciones, asociaciones de cultivo, cobertura, entre otras, son las mejores variantes para garantizar una buena producción y mantener a salvo el futuro del planeta. Debido a esto se realizan investigaciones sobre la obtención de productos de origen natural; para ello se acude, entre otras, a la utilización de los efectos alelopáticos entre las plantas.

El manejo de cultivos mixtos como forma preventiva de protección genera espacios vitales con una multitud de recursos alimenticios que pueden atraer adversarios naturales, polinizadores, depredadores, etc. Los sistemas mixtos de producción originan muchas formas de estímulo que pueden ser ópticos, bioquímicos, físicos, etc., los cuales influyen en el desarrollo de los cultivos que estén asociados. (Mejía, 1995).

Es por eso que se hace necesaria investigación práctica y evaluación participativa, en la zona, de la teoría acerca de las propiedades alelopáticas de ciertas plantas con respecto al control de plagas, además de la interacción de éstas con otras

plantas. Cabe resaltar que el interés de Punto Verde es generar una cosecha escalonada, permitiendo así que estás especies estén siempre disponibles para el consumo, por lo que el modelo asociativo incluyó una diferencia de siembra de 8 días, además del uso del experimento para talleres sobre agricultura orgánica y urbana.

1. OBJETIVOS

1.1.1 OBJETIVO GENERAL

Comprobar la interacción alelopática entre ciertas especies aromáticas y hortalizas de hoja para el consumo en fresco, en el Agroecoparque Punto Verde ubicado en la vereda Usatama del Municipio de Fusagasugá.

1.1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 1. Diseñar un orden asociativo donde se promueva la interacción alelopática de ciertas plantas aromáticas con hortalizas de hoja para el consumo en fresco.
- 2. Evaluar diferentes variables que permitan la comprobación práctica de la interacción alelopática de ciertas plantas aromáticas con hortalizas de hoja para el consumo en fresco
- 3. Generar una cartilla explicativa con respecto a la alelopatía que promueva la replicación del experimento en cualquier zona.

4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.2.1 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

El uso excesivo y sin cuidado de plaguicidas han provocado un desequilibrio en el ecosistema y esto conllevo a la aparición de resistencia a estos productos en las nuevas generaciones de insectos plaga. Lo anterior hizo observar y usar prácticas ancestrales para el control de insectos plagas, con resultados muy buenos en campo y con rendimientos de cultivo apropiados. Una de estas prácticas es la asociación de cultivos, mezclando especies distintas de plantas con propiedades alelopáticas especiales de manera que ejerzan un control sobre las plagas y enfermedades en nuestro cultivo de interés.

A lo largo de la historia se ha evidenciado gran variedad de estudio y tendencia a asociar plantas de manera empírica sin conocer una razón esencial de este tipo de práctica. Se realizaron pruebas en campo de algunas de estas teorías en la zona, ya que para la región no hay hipótesis comprobadas sobre la interacción alelopática entre ciertas especies, además de un modelo asociativo específico apto para la replicación en cultivos de gran área como también en huertas campesinas y urbanas.

1.2.2 JUSTIFICACIÓN

En el marco del proyecto se pretendió comprobar la teoría escrita por Mejía,1995 sobre la interacción alelopática de ciertas plantas aromáticas asociadas a un cultivo de interés para el restaurante, en ese mismo sentido evaluar su acción repelente en la altitud y clima que compete, además se busca generar un orden asociativo de estas plantas en pro al no uso de plaguicidas, de cualquier tipo de síntesis químico o biológico, ya que el cultivo principal es de hortalizas de hojas para el consumo en fresco, además el uso de la alelopatía es uno de los pilares de la agroecología, tema primordial en el agroecoparque. Además La cosecha permanente de estas hortalizas es importante ya que se requieren para el consumo en el restaurante, por lo cual se hace necesario el modelo asociativo con siembra escalonada de dichas plantas.

También se usa el experimento para la capacitación de personas interesadas en aplicar este tipo de técnicas y de visitantes interesados en la alimentación sana, sin ningún tipo de trazas dañinas para el cuerpo humano por medio de talleres y

а	groecopar	que. Finalm	na de apoy ente se gene ea replicable	eró investiga	ación en est	e tema que s	

1.3 MARCO TEÓRICO

En la actualidad resulta de gran importancia comprobar y encontrar variables que permitan el desarrollo de una agricultura rentable y no contaminante para el medio ambiente. Sin embargo el uso de plaguicidas se hace cada vez más notorio, ya que aumentan notable y rápidamente los rendimientos y rentabilidad de los cultivos, pero la utilización intensiva y constante de éstos puede alterar el medio biológico provocando graves daños en los ecosistemas. Es por eso que el uso de prácticas sostenibles como: el empleo de productos orgánicos, rotaciones, asociaciones de cultivo, cobertura, entre otras, son las mejores variantes para garantizar una buena producción y mantener a salvo el futuro de nuestro planeta. Debido a esto se realizan investigaciones sobre la obtención de productos de origen natural; para ello se acude, entre otras, a la utilización de los efectos alelopáticos entre las plantas. (Blanco, 2006)

La alelopatía es una ciencia tan antigua que los incas, y algunas comunidades indígenas colombianas del Cauca, Amazonas y la Guajira, la pusieron en práctica en sus cultivos. Aunque lo suyo siempre fue de sentido común, de conocimiento puro de la tierra. Ellos observaban que ciertas plantas junto a otras se desarrollaban mejor, o viceversa, y así lo pusieron en práctica. Es conocida, también, entre los incas como plantas compañeras, estudia los efectos que producen los compuestos químicos liberados por algunas plantas sobre el desarrollo y crecimiento de otras especies, y la forma como pueden producir rechazos a plagas y enfermedades. (Perez, 1994)

Confirmando lo anterior según Blanco (2006) "el fenómeno de la alelopatía ha sido plasmado en documentos que datan unos cuantos siglos A.C. Un documento tan antiguo como del año 300 a.C. relata que muchas plantas cosechadas (chícharo, cebada, fríjol forrajero) destruyeron malas hierbas e inhibieron el crecimiento de otras cosechas."

La alelopatía es un área de la botánica que estudia, trata y aprovecha las propiedades químicas que poseen las plantas para rechazar, proteger, evitar, atenuar, estimular o inhibir a los agentes patógenos o depredadores externos que pudieren afectar o estar vinculados con el vegetal. (Tello, 2014)

En los tejidos vegetales hay ciertas sustancias que constituyen un sistema de defensa. Estas sustancias llamadas «Aleloquímicos Alomónicos», son compuestos moleculares que actúan como señales o como mensajeros de disuasión,

produciendo efectos repulsivos, antialimentarios, tóxicos, alteradores de la biología y/o comportamiento sexual o poblacional de insectos. Estás relaciones se hacen especialmente importantes a medida que las plantas adultas sintetizan esencias y aromas característicos. (Mejía, 1995)

En la actualidad se conocen más de 15 mil principios activos o metabolitos secundarios con distintas propiedades químicas, de aquellos metabolitos descritos y reportados un buen porcentaje corresponden a principios activos de carácter alelopático entre éstos están los: aceites esenciales, con aromas agradables o peculiares, ácidos orgánicos con la propiedad de liberar o emitir gases irritantes, compuestos terpénicos que dan origen a muchos otros componentes. (Tello, 2014) Según Mejía (1995) estos principios activos se clasifican en dos grandes grupos que son: Alomonas, compuestos que tienen efectos negativos sobre el receptor, y las Kairomonas, aquellos que confieren una ventaja adaptativa al organismo receptor.

Los efectos alelopáticos entre las plantas ocasionan efectos benéficos o negativos en ellas que pueden incidir en: la germinación de semillas, crecimiento y desarrollo de las plantas, producción de cultivos y además en el sabor de los cultivos vegetales obtenidos. Las sustancias alelopáticas que segregan algunas plantas, pueden influir en los insectos de diferentes formas: afectando el comportamiento sexual de los insectos, otras de estas sustancias actúan como señales o como mensajeros de disuasión ocasionando efectos antialimentarios, repulsivos, tóxicos o de atracción; además pueden influir en la presencia, atracción, ausencia o rechazo de microorganismos. (Luna G., 2005)

Los tipos de control alelopático que frecuentemente se usan, se hacen con plantas acompañantes, con plantas repelentes o con cultivos trampa. Luna (2005) define los anteriores conceptos de la siguiente manera:

- Las plantas acompañantes o afines, son plantas de especie diferente al cultivo principal que se siembran en un mismo hábitat para proporcionarles un efecto positivo.
- Las plantas repelentes son generalmente aromáticas que se siembran con anticipación al cultivo principal y que gracias al aroma fuerte que ahuyentan a los insectos plagas protegiendo el cultivo principal.
- Los cultivos trampa son plantas que producen olores atractivos para los insectos que los desvían del cultivo principal hacia ellas, para que puedan ser atrapados y eliminados. También se usan como lugares de reproducción para parásitos y depredadores de plagas.

Existen otras formas de protección de plantas entre ellas los cultivos mixtos o multiples, el control biológico con enemigos naturales, control con sustancias minerales o de plantas, entre otros. La alelopatía, mezcla varios de estos tipos de fitoprotección como lo son los cultivos mixtos y los enemigos naturales, ya que provee el ambiente perfecto para que se de este tipo de relaciones. Mejía (1995) define los cultivos mixtos como una forma preventiva de protección que crea espacios vitales con una multitud de recursos alimenticios y que pueden atraer adversarios naturales, polinizadores, depredadores, etc. Los sistemas mixtos de producción originan muchas formas de estímulo que pueden ser ópticos, bioquímicos, físicos, etc., los cuales influyen en el desarrollo de los cultivos que estén asociados. Tales estímulos no siempre resultan favorables para las plantas asociadas, es por ello que se deben buscar plantas afines que se proporcionan ojalá un beneficio mutuo.

En general, cuando los cultivos múltiples tienden a ocupar una mayor porción de la estación de crecimiento con poca o ninguna superposición de sus ciclos de crecimiento, como los cultivos secuenciales o intercultivos de relevo, las ventajas que se obtienen provienen de una captura más eficiente de los recursos disponibles, cuando el periodo de coexistencia entre las especies componentes de un cultivo múltiple tiende a ser durante la mayor parte de su ciclo, las ventajas esperadas están más basadas en la interacción entre las especies que en una mayor captura de los recursos disponibles en la estación de crecimiento. (Caviglia, 2007)

Según Penagos (2005) la caléndula (*Calendula oficcinalis* L.) actúa como repelente de nematodos, hormigas y mosca blanca; las flores del cilantro (*Coriamdrum sativum* L.) atraen insectos benéficos a los cultivos y repele las arañas. En la siguiente tabla se relacionan algunas plantas, su principio activo y la plaga que repele; se presentan únicamente las plantas que se usarán en el experimento.

PLANTA	P.A	CONTROL
Caléndula	Calendulina	Palomilla
(Calendula oficcinalis L.)	Calendina	Nemátodos
(Caleridula Oliccinalis L.)	Saponina	Moscas del ganado
Cebolla	Disulfuro de alipropilo	Larvas de mariposas
	Flavonas	Nemátodos
(Allium fistulosum)	Flavorias	Palomilla
Rábano		Chiza o Mojojoy
(Raphanus sativus)		Hormiga

Tabla 1: Información tomada de Manual de alelopatía básica y productos botánicos (Mejía, 1995)

En un estudio realizado en la Universidad de Nariño evaluaron la efectividad de los compuestos alelopáticos de varias especies de plantas como Caléndula, Avena sativa, Crotolaria, y un nematicida de síntesis química llamado Carbofuran. En el experimento se presentaron para el caso de la caléndula los siguientes resultados "disminuciones en la eclosión, supervivencia y reproducción del nematodo *Meloidogyne* han sido registradas al usar Caléndula en pruebas in vitro. Para el caso de caléndula al realizar su incorporación al suelo, registraron disminución de la eclosión y reproducción del nematodo, debido al efecto de aceites esenciales producidos por la planta durante este proceso." (Betancourth, 2011)

1.4 MATERIALES Y MÉTODOS

1.4.1 MATERIALES

- Semillas de caléndula, lechugas, perejil, cebolla, rábano, cilantro, acelga, espinaca y brócoli; azadón; metro; abonos líquidos y sólidos; regla; lupa; cuaderno; lápiz; cámara fotográfica.

1.4.2 METODOLOGÍA

En la comprobación se usaron 6 camas ubicadas en el agroecoparque con unas medidas de 7,20m x 0,9m, en las cuales se sembraron las siguientes especies: caléndula (*Calendula oficcinalis L.*), cilantro (*Coriamdrum sativum L.*), cebolla (*Allium fistulosum L*), rábano (*Raphanus sativus*), lechuga (*Lactuca sativa*), brócoli (*Brassica oleracea itálica*), perejil (*Petroselinum crispum*), espinaca (*Spinacia oleracea*) y acelga (*Beta vulgaris var. cicla*).

Para la siembra se usó el modelo estadístico de bloques completamente al azar, con dos tratamientos así: Testigo (to) sin barrera alelopática y tratamiento con barrera (t1); las variables a observar son peso en fresco, ya que el cultivo de interés son hortalizas de hoja y al momento de cosechar se procedía a pesar y llevar al restaurante para consumo, se evaluó la existencia o no de daños en las hojas del cultivo de interés por planta y la presencia de insectos en las plantas muestreadas. Tomando en cada muestreo 10 plantas al azar de cada cama. La distribución se realizó de la siguiente manera:

BLOQUES	
1	TO
1	T1
2	TO
	T1
3	TO
	T1

Tabla 2: Distribución de bloques y tratamientos .



Ilustración 1: Referencia de colores usados para diferenciar el modelo asociativo en ilustraciones 2 y 3.



Ilustración 2: Modelo asociativo de camas con tratamiento testigo, es decir únicamente las hortalizas de hoja, sin barrera alelopática.

Tratamiento con barrera (t1)



Ilustración 3: Modelo asociativo de camas con tratamiento testigo, es decir las hortalizas de hoja con barrera alelopática presente.

Se tomó en cuenta para el experimento la evaluación participativa, mediante la cual los trabajadores y talleristas se encargaron de observar las diferencias entre los tratamientos propuestos. Para la metodología de la cosecha escalonada se procedió a sembrar cada bloque con ocho días de diferencia cada uno, conservando las especies usadas, y demás parámetros. No se realizó ningún control para el efecto de los otros tratamientos, las camas se encuentran separadas la una a otra por 30cm, por lo cual no se procedió a tener un control sobre los efectos.

La metodología usada para la capacitación y difusión del experimento se realizó en el agroecoparque por medio de visitas guiadas, talleres acerca de biopreparados, y cursos sobre agricultura campesina y urbana. Dichos talleres aún están vigentes, y las personas interesadas pueden acceder a él por medio del programa de apoyo a la educación ambiental ofrecido por Punto Verde. Además, se pretende poner a la venta la cartilla con los resultados obtenidos.

1.4.3 CONDICIONES AGROCLIMÁTICAS

Punto verde se encuentra ubicado en la vereda Usatama del municipio de Fusagasugá, con una altura de 1450 msnm y una temperatura promedio de 24°C. Los meses en los que se realizó el experimento fueron entre Agosto y Noviembre el 2016, en ese lapso de tiempo se presentó una temporada seca comprendida entre los meses de Agosto y Octubre; y una época de lluvias en los meses siguientes.

1.5 DESARROLLO DEL PROYECTO

En el Restaurante y Agroecoparque Punto Verde existe una gran demanda de hortalizas de hoja para consumo en fresco, ya que se prepara gran cantidad de ensaladas. En ese sentido surgió la necesidad de producir dichas hortalizas de una forma más natural, donde lo único que se aplicaría serían abonos orgánicos, de esa manera se pensó en comprobar métodos de protección de plantas a partir de principios alelopáticos por medio de cultivos mixtos, generando así investigación en esta zona acerca de la alelopatía.

En primer lugar se escogieron especies de hortalizas de hoja que para el restaurante generan una gran demanda, como lo son lechugas, espinacas, acelgas, brócoli y perejil; y otras con principios alelopáticos ya encontrados como los son caléndula, cebolla, rábano y cilantro. Cada una de estas especies presentes en la barrera se escogieron con el fin de comprobar su efecto alelopático y la interacción que existe entre las de interés, además que son especies que presentan una buena adaptación a la zona.

El modelo estadístico en bloques completamente al azar se escogió debido a la gran pendiente existente en el lugar de siembra, además que el interés de Punto Verde es generar una cosecha escalonada, permitiendo así que estás especies estén siempre disponibles para el consumo, así que además del diseño en barreras y a partir de los requerimientos existentes se procedió a realizar un diseño de siembra escalonada permitiendo así un mejor uso de los espacios de siembra y también tener una cosecha más prolongada para el uso en el restaurante.

Ya que la siembra en escala toma diferentes tiempos, climas, etc., los datos que se presentan son entonces el peso en fresco de las plantas cosechadas en el bloque 3 de los dos tratamientos (ya que fue el primer bloque sembrado, por lo cual el que se cosechó más rápido), la existencia o no de insectos en las plantas muestreadas y así mismo el tipo de daño que se presentó.

El muestreo fue al azar, por lo cual se escogían 10 plantas de manera aleatoria en cada tratamiento de cada bloque.

Se tomó en cuenta para el experimento la evaluación participativa, mediante la cual los trabajadores y talleristas se encargaron de observar las diferencias entre los tratamientos propuestos y lo que según su subjetividad ocurría en el ecosistema.

Cabe resaltar que en el desarrollo del proyecto la empresa manifestó la importancia de acelerar el proceso productivo deteniendo y posponiendo el análisis estadístico, además que el interés de Punto Verde es realizar una tesis de posgrado con la temática acá presentada, por lo cual la evaluación participativa fue aprobada por la empresa en el sentido que se encontró y observó lo descrito por Jaime Mejía (1995), de quien la empresa manifestó querer comprobar su hipótesis.

Durante el tiempo de pasantía se realizaron otros proyectos dentro de la empresa, los cuales fueron manifestados en el transcurso del tiempo por la misma, los cuales se describen a continuación: Restructuración y adecuación de la biofábrica y producción continua de abonos en esta, diseño y montaje de laboratorio para análisis de suelo por el método de cromatografía, rediseño de los carteles (habladores) de los módulos de la vida, señalización y codificación de plantas, elaboración de recipientes para separación de residuos en cocina y bar, espiral de alelopatía, programa de producción de hortalizas, siembra de plantas madres de medicinales y aromáticas, siembra de plantas depuradoras para planta de tratamiento de agua, adecuación y puesta en marcha del punto agroecoturístico, tutoría en eventos de capacitación, diseño de cartillas de difusión, rediseño logos, propuesta rediseño página web, propuesta y diseño de nuevo folleto e incursión en redes sociales.

1.5.1 ANÁLISIS DEL DESARROLLO DEL PROYECTO

PESO EN FRESCO DE LAS LECHUGAS COSECHADAS

	B3T1		B3T0			
FECHA	PESO (g)	PLANTA	FECHA	PESO (g)	PLANTA	
03-nov-16	200	Lechuga romana	03-nov-16	160	Lechuga crespa	
03-nov-16	275	Lechuga romana	03-nov-16	190	Lechuga romana	
03-nov-16	190	Lechuga romana	03-nov-16	193,7	Lechuga crespa	
03-nov-16	325	Lechuga romana	03-nov-16	274	Lechuga romana	
03-nov-16	265	Lechuga romana	03-nov-16	255	Lechuga milanesa	
TOTAL COSECHADO	1255		TOTAL COSECHADO	1072,7		
PROMEDIO	251		PROMEDIO	214,54		
10-nov-16	145	Lechuga milanesa	10-nov-16	145	Lechuga milanesa	
10-nov-16	175	Lechuga crespa	10-nov-16	150	Lechuga romana	
10-nov-16	425	Lechuga crespa	10-nov-16	320	Lechuga crespa	
10-nov-16	265	Lechuga milanesa	10-nov-16	240	Lechuga romana	
10-nov-16	362	Lechuga romana	10-nov-16	360	Lechuga romana	
TOTAL COSECHADO	1372		TOTAL COSECHADO	1215		
PROMEDIO	274,4		PROMEDIO	243		
TOTAL GENERAL	2627		TOTAL GENERAL	2287,7		
PROMEDIO TOTAL	262,7		PROMEDIO TOTAL	228,77		

Tabla 3: Relación de peso fresco por bloque y tratamiento en las cosechas realizadas durante las fechas mostradas.

En lo que se logró cosechar existe una diferencia, aunque no muy significativa en cuanto al peso de las lechugas cosechadas entre los dos tratamientos, no se puede atribuir este hecho a la existencia de la barrera alelopática por lo cual, se asume que pudo esto tener un efecto en las plantas además de existir una variación en la fertilidad propia de cada cama en cada tratamiento respectivamente. Se evalúo esta variable a petición de la empresa ya que se pretende hacer una comparación, en el marco de la tesis de posgrado ya antes mencionada.

En cuanto a la comparación de rendimientos, según la Gobernación del Valle del Cauca (2012), para una densidad de 88.800plantas/ha es del 15.43 en un monocultivo de lechuga, en el caso del experimento para un total de 50 plantas en un área de 6,48m² dentro de un cultivo mixto y con barrera 1,9ton/m². Igualmente según la Gobernación de Valle del Cauca para cuatro meses de producción se estima unos costos de producción de aproximadamente \$1.634.858,6/ha en un

monocultivo, si lo dividimos para el área de 6.48m2, da un total de \$1.059.4. En la experimento los costos totales de producción fueron de \$550 para el área de una cama en un tratamiento, los costos incluyen semillas y biofertilizantes.

El precio de venta a la fecha en la central de abastos es de \$1000, en la ecotienda se puede conseguir a un precio de \$600, libre de cualquier plaguicida. Además de los beneficios económicos existen otros más los cuales son ecológicos y que se relacionan en el marco del experimento.

MUESTREOS PARA INSECTOS

Para la evaluación participativa los trabajadores iban mencionando lo observado, lo cual concuerda con la teoría descrita por Jaime Mejía (1995), además las personas que recibieron el taller también observaron y diferenciaron los

tratamientos y comprendieron de manera práctica lo que estudia la alelopatía.

Durante el experimento se realizaron varias giras y talleres (Fotografía 1), en las cuales se procedía a observar las camas con los tratamientos respectivos y de manera explicativa dar a entender de qué se trataba la alelopatía y que acción según la teoría generaba cada planta y de qué manera actúa

en el ecosistema implementado.



Fotografia 1, Mujeres aprendices del Sena, tomando taller sobre agricultura urbana ecológica.

A continuación se presentan unas tablas que relacionan la presencia observada de daños e insectos, en ella se hace una sumatoria de las apariciones totales de éstas y se evalúa la eficiencia del método de acuerdo a la cantidad de daños ocasionados en las plantas de cada tratamiento según los muestreos. Se presentan datos de un bloque ya que como la siembra es escalonada los demás bloques aún no tienen muestreos significativos.

Se hace importante recalcar que aunque el tratamiento con barrera tuvo mayor número de plantas muestreadas con aparición de insectos fue también el que menos tuvo evidencia de daños provocados por estos, por lo cual se asume que la barrera alelopática sirvió para camuflar las plantas de interés haciendo que los insectos las tomaran como hospedaje pero no ocasionaran daño alguno en ellas; a comparación del tratamiento sin barrera en el cual se evidencia mayor cantidad

de daños en las plantas muestreadas, aunque posee menor número de insectos presentes en ellas.

Por lo tanto se infiere que el tratamiento con barrera fue eficaz, no al repeler los insectos sino más bien en prevenir u evitar los daños que éstos hubieran podido provocar en las plantas de interés para el proyecto. No se realizó un umbral económico ni porcentaje de infestación, aunque la aparición del pulgón parecía alta (primer muestreo con 50ind/hoja/planta de pulgón), ya que no se presentó algún tipo daño característico de estos insectos, además que el interés de Punto Verde era producir cierta cantidad de plantas sin algún tipo de plaguicida de cualquier tipo de síntesis y no evaluar la cantidad, la clase, etc. de insectos que pudieran aparecer en el marco del experimento.

B3T1						
		DA	ÑOS	INSECTOS		
FECHA	MUESTREO	SI	NO	SI	NO	
20-sep-16	1		Х		Х	
03-oct-16	2		Х	Х		
11-oct-16	3		Х		Х	
18-oct-16	4		Х	Х		
21-oct-16	5		Х	Х		
25-oct-16	6	Х		Х		
01-nov-16	7		Х		Х	
09-nov-16	8	Х		Х		
	TOTAL	2	6	5	3	

ВЗТо						
FECUA	A 41156TD 5 0	DA	ÑOS	INSECTOS		
FECHA	MUESTREO	SI	NO	SI	NO	
20-sep-16	1					
03-oct-16	2		Х		Х	
11-oct-16	3		Х		Х	
18-oct-16	4	Х			Х	
21-oct-16	5		Х	Х		
25-oct-16	6	Х		Х		
01-nov-16	7	Х		Х		
09-nov-16	8	Х	Х			
	TOTAL	4	3	4	3	

Tabla 4: Relación de muestreos de la presencia de daños e insectos por tratamiento en el bloque 3, realizados en las fechas mostradas.

Los insectos que aparecieron fueron los siguientes: hormigas, pulgones, coccinélidos, arañas y diferentes especies de moscas. En el caso de los insectos benéficos no se realizó tampoco un conteo de estos ya que solo se evaluaba la presencia o no de éstos.

Cabe resaltar que la aparición del pulgón fue inesperada y también un poco alarmante, ya que no se había presentado esta plaga en las lechugas en siembras anteriores, se realizó un conteo en las hojas de las plantas muestreadas y se halló un promedio de



Fotografía 2, pulgones encontrados en plantas muestreadas.

50ind/hoja/planta de pulgón (Fotografía 2), en el primer conteo, y solo se encontraban en la tercera y cuarta hoja del centro hacia afuera; en el segundo conteo el número de individuos bajó a un promedio de 30ind/hoja/planta de pulgón, en la tercera y cuarta hoja; en muestreos posteriores se encontraron menos cantidad de individuos hasta hallar en el octavo muestreo 1ind/hoja/planta de pulgón. Se infiere que la disminución en la población de pulgones fue debido a las lluvias y al cambió de clima que se presentó en el marco del experimento.

Debido a las lluvias y a la humedad que se presentó en los últimos muestreos se presentó un hongo (Fotografía 3) con daños característicos de dos tipos de estos microorganismos, según los síntomas podría ser Alternaria (Alternaria dauci – Stemphyllium spp.) o Septoria (Septoria lactucae), se vio que los síntomas predominan en la cama con el tratamiento testigo y aunque también se presentan en la cama con barrera alelopática es menor la infestación. No se realizó ningún muestreo para éste, ya que el estudio que se realizó era para comprobar la barrera alelopática con insectos Fotografía 3, síntomas del plaga.



hongo encontrado en lechuga.

En cuanto a la ecotienda se presentan algunas ventajas y desventajas (tabla5), en cuanto a la que funciona actualmente en Punto Verde:

VENTAJAS	DESVENTAJAS
	No está abierta todos los días por lo cual los clientes
La úbicación es privilegiada gracias la cantidad de	siempre van a ser viajeros y personas de paso, lo cual
viajeros que la pueden frecuentar.	quiere decir que no provoca aún un impacto en el lugar
	de influenciay las personas que viven allí.
Los productos vendidos son cosechados y	Se necesita difundir más acerca de los beneficios del
producidos de manera ecológica y limpia, por lo	consumo orgánico y ecológico, ya que muchas personas
cual son buenos para la salud humana y	tradicionalmente se alimentan de productos
ambiental.	provenientes de mercados convencionales
Genera un mercado justo y equitativo, ya que se	Necesita de una mejor adecuación en cuanto a
adquiere lo que se va a vender directamente con	infraestructura, la cual la haga más atractiva para todo
los productores de fincas agroecológicas	tipo de público

Tabla 5 Comparación de ventajas y desventajas de la ecotienda encontrada en Punto verde.

Los beneficios a la comunidad aún están en marcha, se planea poder influenciar más acerca del consumo limpio y la producción ecológica de alimentos para olas familias en el sector, también vale la pena comentar que punto verde desarrollo un punto ecológico en el cual se separan los residuos en orgánicos y reciclables. Los segundos son aprovechados en punto verde cuando son botellas plásticas, cables, cartones y otros para reutilizarlos en el espacio de huerta urbana.

1.6 DISCUSIÓN

Los resultados observados por medio de la evaluación participativa concuerdan con lo que dicho por Penagos (2005), el cual refiere algunas propiedades a las plantas como la caléndula (*Calendula oficcinalis L.*) la cual actúa como repelente de hormigas y mosca blanca; las flores del cilantro (*Coriamdrum sativum L.*) atraen insectos benéficos a los cultivos y repele las arañas. En la observación realizada en los tratamientos no sé encontraron dichos insectos mencionados en los tratamientos con barrera, sin embargo se encontró hormiga y los daños representativos de estas en el tratamiento testigo el cual no poseía barrera alelopática, además de encontrar arañas entre plantas en el mismo tratamiento.

Con respecto a la acción nematicida de la caléndula nombrada por Mejía (1995) aunque no se realizaron muestreos de presencia de éstos o no en los tratamientos, no se presentó ningún caso de síntomas en la raíz ocasionados por éstos.

Para el caso del cilantro y la caléndula se evidenció que en la etapa de floración de algunas plantas se presentaron insectos benéficos en el tratamiento con barrera como los Coccinelidos, que son depredadores de varios insectos plaga, además de varias especies de moscas parasitoides; por lo cual se asegura que la barrera alelopática es efectiva en cuanto a la atracción de dichos insectos en el experimento realizado.

Según Mejía (1995) el rábano cumple una función de repelencia contra chizas y hormigas, y aunque no se realizaron muestreos de suelo para evidenciar la presencia de chiza tampoco se presentaron daños en raices causados por estos. En cuanto a la hormiga se observó que no se presentó este insecto en el tratamiento con barrera a comparación del tratamiento testigo en el cual se encontraron especies de hormigas y daños característicos causados por éstas.

Finalmente las condiciones climáticas presentadas en los últimos meses del experimento si lograron tener un efecto directo sobre las poblaciones de insectos mencionadas tanto plaga como benéficos, ya que las lluvias hacen que su dinámica en el ecosistema disminuya. Por otro lado los microorganismos se vean beneficiados, es por eso que se menciona la aparición del síntoma observado el cual se atribuye a un tipo de hongo, el cual no fue evaluado ni muestreado ya que lo que se iba a medir en el experimento era la efectividad de la barrera sobre los insectos.

En cuanto al método evaluativo según el GROUP u.r.d (2004) "la evaluación participativa se define como una evaluación en la que los actores implicados en el proyecto, desde miembros de equipo del proyecto hasta miembros de la población afectada, tienen una oportunidad para ofrecer sus comentarios y sugerencias sobre el proyecto y, si procede, para influir en su desarrollo y/o proyectos futuros. Más allá de esto, también evalúa el nivel de implicación de los actores en el proyecto y la forma en que se ha implementado la estrategia para la participación", para el experimento realizado se generó gran interés por parte de los trabajadores y las personas capacitadas, ya que el terminó "alelopatía" causó gran impacto y su concepto observado en la práctica ayudó a generar mayor retentiva, que es lo que se pretende realizar por medio del programa de apoyo a la educación ambiental.

1.8 CONCLUSIONES

- En el experimento se observó que la caléndula (Calendula oficcinalis L.) evitó la aparición de hormigas y mosca blanca, ya que ninguno de estos insectos se presentó en el tratamiento con barrera.
- El cilantro (*Coriamdrum sativum L.*) fue efectivo en su acción atrayente de insectos benéficos y repelencia a las arañas, aunque en la primera etapa de muestreos aún no estaba en floración, no se encontraron arañas en las plantas del tratamiento con barrera, a comparación del tratamiento sin barrera donde se encontraron telarañas entre las plantas.
- Se observó que la cebolla (Allium fistulosum L.) previene la aparición de larvas de mariposas de la col, ya que en los muestreos realizados no se encontró ninguno de estos insectos mencionados.
- Aunque la presencia del pulgón en la lechuga fue alta (primer muestreo con 50ind/hoja/planta), no se encontró ningún daño característico de estos como lo son las clorosis parciales, manchas, etc., no se le puede atribuir este fenómeno a la existencia o no de la barrera.

- Los cultivos mixtos son eficaces en el control de los índices poblacionales de insectos gracias a la biodiversidad de plantas sembradas y así mismo a la variedad de compuestos que se generan entre éstos, propiciando además la aparición de insectos controladores.
- Se observó que el modelo asociativo usando la barrera alelopática de las especies como caléndula (Calendula oficcinalis L.), cilantro (Coriamdrum sativum L.), cebolla (Allium fistulosum L.) y el rábano (Raphanus sativus) es efectivo para el control y la prevención de insectos plaga en las hortalizas de hoja para consumo en fresco en Punto Verde.
- Según la evaluación participativa, para los trabajadores si hubo una diferencia en cuanto a la presencia de insectos encontrados en el experimento, además, es una buena manera de dar a conocer métodos y alternativas diferentes para la protección de cultivos
- Los talleres son eficaces para de manera explicativa dar a entender temáticas como la alelopatía, agroecología y producción alternativa, de una manera práctica y sencilla de entender para todo tipo de público.

1.9 RECOMENDACIONES

- Se recomienda la replicación del experimento con otras condiciones climáticas más favorables para la aparición de insectos, ya que mejoraría eventualmente los resultados.
- El estudio de la aparición del pulgón y su biología en general sería un aporte muy bueno para el estudio, se recomienda ahondar en esto, por la peculiaridad de la ausencia de daños en las plantas donde hubo presencia de ellos.
- Estudiar a fondo la acción alelopática por separado de cada una de las plantas usadas en la barrera y medir su efectividad individualmente.
- Se recomienda el uso de cultivos mixtos por la eficiencia en el control y prevención de insectos plaga, como también el escoger muy bien las especies a sembrar asegurándose que estás plantas sean buenas acompañantes y no tengan efectos negativos las unas sobre las otras.
- El uso y replicación del modelo de barrera alelopática usado en el estudio es recomendado bajo la responsabilidad de cada productor, Punto Verde solo comenta las experiencias, con resultados positivos o no, comprobadas para sus condiciones agroecológicas.
- Generar más difusión acerca de los talleres ofrecidos en Punto Verde, y crear una dinámica que permita a los visitantes acercarse más a la vida natural.

- Se recomienda, para futuros experimentos, realizar un ajuste en el diseño estadístico en cuanto al espacio de influencia de los tratamientos, teniendo en cuenta que el efecto alelopático puede abarcar unos 10 metros.
- En cuanto al diseño, también se recomienda generar umbrales económicos y poblacionales de los insectos a estudiar, para poder generar una información más concreta en cuanto a la temática acá observada.

1.8 BIBLIOGRAFÍA

- Andersen, M. (2003). ¿Es la certificación algo para mí? . San José; C.R.: RUTA-FAO.
- Betancourth, C. e. (2011). EVALUACIÓN DE COBERTURAS DE SUELO CON CALÉNDULA (Calendula officinalisL.), CROTALARIA (Crotalaria sp. L.) Y AVENA (Avena sp. L.) EN EL CONTROL DE Meloidogyne spp. EN LULO (Solanum quitoense Lam.). Facultad de Ciencias Agrícolas. Universidad de Nariño.: REVISTA DE CIENCIAS AGRÍCOLAS, Volumen XXVIII No. 2 Pags. 43 57.
- Blanco, Y. (2006). La utilización de la alelopatía y sus efectos en diferentes cultivos agrícolas. *Redalyc.org*, 5-16.
- Caviglia, O. P. (2007). LA CONTRIBUCIÓN DE LOS CULTIVOS MÚLTIPLES A LA SUSTENTABILIDAD DE LOS SISTEMAS AGRICOLAS. Buenos Aires, Argentina: Agricultura Sustentable en Entre Ríos. Ediciones INTA.
- Luna G., L. A. (2005). *Utiliación de la alelopatía en el sistema de producción de hortalizas*. Palmira, Valle del Cauca: CORPOICA.
- Mejía, J. (1995). Manual de alelopatía básica y productos botánicos.
- Mejía, J. (1995). Manual de alelopatía básica y productos botánicos. KINGRAF I TDA.
- Penagos, A. R. (2005). Principios básicos de la agricultura orgánica.
- Perez, R. M. (25 de Abril de 1994). ALELOPATÍA: LA QUÍMICA VEGETAL. *El Tiempo*.
- Sampietro, A. R. (2007). *Alelopatía: Concepto, características, metodología de estudio e importancia.* San Miguel de Tucumán, Argentina.: Hipertextos del área de la biología.
- Tello, C. C. (2014). Las plantas alelopáticas. Sangolquí, Ecuador.: Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE.

ANEXO 1. CRONOGRAMA

FECHA	ACTIVIDAD	OBSERVACIONES	FOTOGRAFÍA
30-ago-16	Siembra en germinadores		
13-sep-16	Transplante (B3T1)		
20-sep-16	Transplante (B3To)		
20-sep-16	Muestreo (B3T1)	No hubó presencia de insectos ni la aparición de daños en las plantas muestreadas	
28-sep-16	Siembra en germinadores		
03-oct-16	Muestreo (B3T1)	Presencia de hormiga arriera, el clima era seco pero estaba cerca el invierno, a pesar de haber hormigas no se encontraron los daños que éstas provocan	
03-sep-16	Muestreo (B3To)	No hubó presencia de insectos ni la aparición de daños en las plantas muestreadas	
11-oct-16	Muestreo (B3T1)	No hubó presencia de insectos ni la aparición de daños en las plantas muestreadas	
11-oct-16	Muestreo (B3To)	No hubó presencia de insectos ni la aparición de daños en las plantas muestreadas. Se encontraron telarañas entre las plantas.	

18-oct-16	Muestreo (B3T1)	Presencia de insectos como pulgones, presentes Únicamente en las hojas internas de las lechugas verdes. Insectos son color negro, no hay daños visibles en las hojas de las lechugas. Además se ven araña y hormigas en las zonas centrales de la cama.	
18-oct-16	Muestreo (B3To)	Se encontraron daños en forma de trozadura en una planta y en otra se presentaron daños como mosaico provocados por insecto chupador, sin embargo no se encontró ningun tipo de insecto visible en las plantas muestreadas. Se encontraron telarañas entre las plantas.	
21-oct-16	Muestreo (B3T1)	Pulgones presentes en las hojas más tiernas de las lechugas, no hay daños visibles.	
21-oct-16	Muestreo (B3To)	Se presentaron hormigas en general en toda la cama, pero ningun daño en las plantas muestreadas.	
25-oct-16	Transplante bloque 2		
25-oct-16	Muestreo (B3T1)	Se encontraron pulgones en las hojas internas de las lechugas muestreadas, pero ningún daño evidente en estas plantas. Los daños encontrados fueron como trozaduras en plantas de acelga y espinaca, pero no se encontraba presente los insectos causantes de éstos.	

25-oct-16	Muestreo (B3To)	Se encontraron daños como quemaduras en hojas de lechuga atribuidas al espejo de agua en la planta y daños como trozadura en plantas de brócoli, en éste no se encontraron insectos presentes.	
01-nov-16	Muestreo (B3T3)	En las plantas muestreadas solo se encontró en una un pulgón, no hubo evidencia de daños en ninguna. PLANTAS LISTAS PARA COSECHA.	
01-nov-16	Muestreo (B3To)	Se encontraron daños como trozaduras, además insectos presentes como pulgones en hojas y tallos de a grupos de a 5-6 insectos. De color verdoso entre 5mm de tamaño. Esto se encontró en plantas de brócoli.	
01-nov-16	Muestreo (B2T1)	No hubó presencia de insectos ni la aparición de daños en las plantas muestreadas	
01-nov-16	Muestreo (B2To)	No hubó presencia de insectos ni la aparición de daños en las plantas muestreadas	
02-nov-16	Fertilización	Se realizó en todas las camas de manera homogénea.	
03-nov-16	Cosecha		
09-nov-16	Muestreo (B3T1)	Se encontraron daños como trozaduras en plantas de brócoli, pero no se halló el insecto que lo provocó. En lechuga se encontraron pulgones, pero no hay evidencias de daños enlas plantas.	

09-nov-16	Muestreo (B3To)	Daños como trozaduras en plantas de acelga, en plantas de lechuga se presentaron pulgones pero no hay daños en ellas. Se evidencio la presencia de insecto de la familia coccinelidae en la cama, junto con hormigas, pero no la presencia de daños provocados por éstos.	
09-nov-16	Muestreo (B2T1)	Presencia de daños como trozadura en plantas de acelga, no hay evidencia de los insectos que causan este tipo de daños.	
09-nov-16	Muestreo (B2To)	Presencia de daños como trozadura en plantas de acelga y brócoli, no hay evidencia de los insectos que causan este tipo de daños.	
10-nov-16	Transplante (B1T1)		
10-nov-16	Cosecha		

ANEXO 2. FORMATO PARA EVALUACIÓN DE TALLERES





Nombre: Cel:						
1:						
		MAF	QUE CON L	UNA X		
Pobr	e Ac	lecuado	Promedio Bueno Exc		Excelente	
SI	NO]				
		1				
ES:						
	Pobre	nos permión y total Pobre Ac SI NO	nos permitirá evión y total sincerio MAR Pobre Adecuado SI NO	nos permitirá evaluar la ión y total sinceridad, recue MARQUE CON L Pobre Adecuado Promedio SI NO	nos permitirá evaluar la eficacia ión y total sinceridad, recuerde qu MARQUE CON UNA X Pobre Adecuado Promedio Bueno SI NO	

Taller:_____ Fecha:_____





RESTAURANTE Y ACROECOPARQUE PUNTO VERDE

Vía Bogotá- Fusagasugá, a 48km del Distrito Capital, 1.8km después de Silvania, en el sector la cascada, costado derecho de la vía dirigiéndose a Fusagasugá

Email: administracion@puntoverdecampestre.com

RESTAURANTE Y AGROECOPARQUE PUNTO VERDE

Vía Bogotá- Fusagasugá, a 48km del Distrito Capital, 1.8km después de Silvania, en el sector la cascada, costado derecho de la vía dirigiéndose a Fusagasugá

Email: administracion@puntoverdecampestre.com

AGROECOPARQUE Naturaleza & Salud

ECOCARTILLA

Diseño, edición e investigación Ingeniera Agronóma Alejandra Buenhombre Septiembre 2016 Contacto: ale.bueno16@gmail.com

Revisión

Ingeniero Agrónomo Alfonso Espinosa Duarte Contacto: agrovision.alfonso@gmail.com / 300 564 2310

I.A Msc. Juan Andrés Espinosa M Contacto: andrespinosam@hotmail.com / 300 565 0934









CALÉNDULA: (Caléndula officinalis L)

Exhuda sustancias en sus raíces, las cuales eliminan nemátodos del sielo, El olor desus hojas y flores actúan como repelentes efectivos de insectos en fríjol y otros muchos cultivos.

RÁBANO: (Kaphanus raphanistrum L)
Tiene efecto repelente contra chizas,
sembrarlo con lechugas permite que éstos
se desarrollen mejor y sean más grandes.

CILANTRO: (Coriandrum sativum L)
Atrae con sus flores, abejas e insectos beneficos. Repele arañas.



CEBOLLA: (Allium fistulosum L)

Previene la aparición de larvas de mariposas, nemátodos y palomilla.



MATIRALEZA & SALID

Además encontrarás nuestro Espiral de Alelopatia en el cual tenemos un banco de plantas acompañantes repelentes y atrayentes, cada unas separadas en un espiral diferente.

¿QUE ES?

Es un método qué permite cultivar plantas con diferentes necesidades ambientales de luz y agua en el mínimo espacio posible.

¿CÒMO

Las plantas más exigentes en humedad FUNCIONA? se situan abajo, empezando con una planta que requiera más agua en la fuente y subiendo conforme su necesidad disminuya.







AGROECOPARQUE NATURALEZA & SALUD

ECOCARTILLA

Te damos la bienvenida a nuestro **AGROECOPARQUE** es un placer poder atenderte y darte a conocer nuestra experiéncia.

En ésta cartilla podrás encontrar una relación de plantas con efectos alelopáticos sobre diferentes clases de organismos. Ademas encontrarás el diseño que usamos en punto verde y que fue efectivo para producir hortalizas sin ningún tipo de plaguicida. Puedes reproducir éste diseño o con creatividad generar uno nuevo, te recomendamos observar su comportamiento.

Esperamos que esta pequeña Guía te sea de Gran utilidad. Recuerda que no necesitas de mucho espacio para tener tu propia experiencia natural.

Gracias por tu visita, esperamos tus sugerencias, y también nos daría mucho Gusto conocer tus pequeñas experiencias y así ayudarnos a crecer, cómpartelas en las redes sociales y motivemos a más personas a esta AgroEcoRevolución.

Con mucho aprecio G







ACROECOP ARQUE

ALELOPATIA

¿QUE ES?

El término ALEL©PATA se deriva del griego allelon que significa uno al otro, y pafhos que significa sufrir y, fue utilizado por primera vez por Molisch en el año 1937 para referirse a la capacidad que tienen algunas plantas para ocasionar efectos benéficos o perjudiciales, directos o indirectos sobre otras plantas, o de una planta sobre un microorganismo (hongos, bacterias), o de una planta sobre un insecto, como resultado de la liberación al medio ambiente de sustancias o compuestos químicos llamados alelopáticos que son producidos por las plantas y que actúan como repelentes, atrayentes, estimulantes e inhibidores.

TIPOS DE CONTROL ALELOPÁTICO

Plantas acompañantes: son aquellas por medio de las cuales los cultivos se encuentran en combinación exitosa con otras plantas, para proporcionarse beneficio mutuo.

Plantas repelentes: aquellas de aroma fuerte para mantener alejados los insectos de los cultivos. Éstas plantas protegen a los cultivos hasta 10 metros de distancia. Se usan para ejercer una barrera protectora.

Plantas atraventes: aquellas que son capaces de Generar un tipo de atracción para insectos benéficos o plaga, son usadas como plantas trampa o hospedaje de dichos insectos.



AGROECOP ARQUE

En el agroecoparque Punto Verde, utilizamos el siguiente modelo de barrera alelopatica, usando diferentes especies de plantas, para nuestra huerta campesina.



- CEBOLLA
- **CALÉNDULA**
- CILANTRO
- LECHUGA MORADA
- LECHUGA
- **BRÓCOLI**
- PEREJÍL
- **ACELGA**
- ESPINACA



En la experiecia se observó que la barrera fue efectiva en la prevención y ataque de insectos plaga.



