



**EFFECTO DE LOS ACEITES ESENCIALES DE DOS ESPECIES DE *Eucalyptus*
CONTRA BABOSAS EN CAMPO EN EL CULTIVO DE FRESA (*Fragaria x ananassa*
DUCH.) EN LA PROVINCIA DE PAMPLONA, NORTE DE SANTANDER.**

Ángel Eduardo Pastrana Olarte

C.C: 1.115.861.140

Universidad de Pamplona

Facultad Ciencias Agrarias

Departamento de Ingeniería Agronómica

Programa de Ingeniería Agronómica

Pamplona, 2019

**EFFECTO DE LOS ACEITES ESENCIALES DE DOS ESPECIES DE *Eucalyptus*
CONTRA BABOSAS EN CAMPO EN EL CULTIVO DE FRESA (*Fragaria x ananassa*
DUCH.) EN LA PROVINCIA DE PAMPLONA, NORTE DE SANTANDER.**

Ángel Eduardo Pastrana Olarte

Código: 1.115.861.140

Proyecto de trabajo de investigación presentada(o) como requisito parcial para optar al título
de: Ingeniero Agrónomo

Director (a):

Leónides Castellanos González

Ingeniero Agrónomo

MSc. Ph D. Ciencias Agrícolas

Codirector (a):

Amanda Lucia Chaparro García

MSc. Ph D. Química

Universidad de Pamplona

Facultad de Ciencias Agrarias

Departamento de Ingeniería Agronómica

Programa de Ingeniería Agronómica

Pamplona, 2019

Pamplona, 6 de diciembre del 2019

Señores:

COMITÉ DE TRABAJO DE GRADO

Departamento de Agronomía

Facultad de Ciencias Agrarias

Universidad de Pamplona

Atento saludo

Yo, Ingeniero Agrónomo **Leónides Castellanos González** MSc. PhD. Vinculado como docente tiempo completo ocasional del programa de Ingeniería Agronómica, Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad de Pamplona me permito informar que ha cumplido satisfactoriamente con sus objetivos de la investigación y dar el visto bueno como tutor académico del estudiante **Ángel Eduardo Pastrana Olarte** en su trabajo final de grado que lleva como título **efecto de los aceites esenciales de dos especies de *Eucalyptus* contra babosas en campo en el cultivo de fresa (*Fragaria x ananassa* Duch.) en la provincia de pamplona, Norte de Santander**. Dicho trabajo es requisito para optar el título de Ingeniero Agrónomo.

Agradecemos su atención

Atentamente

MSc. PhD. I.A. Leónides Castellanos González
Tutor/director del trabajo de grado 2019-2

PAGINA DE ACEPTACIÓN

Nota de aceptación

El trabajo titulado **EFFECTO DE LOS ACEITES ESENCIALES DE DOS ESPECIES DE *Eucalyptus* CONTRA BABOSAS EN CAMPO EN EL CULTIVO DE FRESA (*Fragaria x ananassa* DUCH.) EN LA PROVINCIA DE PAMPLONA, NORTE DE SANTANDER.**, presentado por el Estudiante Ángel Eduardo Pastrana Olarte, como requisito parcial para optar al título de Ingeniero Agrónomo(a), fue evaluado y calificado por los evaluadores:

Firma Jurado 1

Firma Jurado 2

Firma Jurado 3

Pamplona, Norte de Santander. Diciembre 06 del 2019

DEDICATORIA

Esta tesis se la dedico principalmente a Dios, por haberme dado la vida y permitirme el haber llegado hasta este momento tan importante de mi formación profesional, por guiarme por el buen camino y darme la fortaleza para continuar y no desfallecer ante las dificultades.

Con todo mi amor y cariño dedico mi tesis a mis padres Ángel Omar Pastrana Olmos Y Fair Lady Olarte Mojica, por todos los sacrificios y esfuerzos que hicieron para brindarme la oportunidad de ser profesional, por confiar en mí y en mis capacidades y sobre todo por formarme como persona con valores, principios, de carácter y perseverancia para poder culminar y conseguir cada uno de los objetivos que me he propuesto, por apoyarme y alentarme a seguir siempre adelante de la mano de Dios. “Gracias por enseñarme a ser un hombre con visión y ayudarme a luchar por mis sueños y metas”.

A mis hermanos Oscar Leonardo Pastrana Y Lina Rocio Pastrana por ser mi complemento de vida y representar el mejor ejemplo a seguir y salir adelante, siendo profesional. Por enseñarme el camino correcto, por cada uno de sus consejos y motivación para lograr lo que hoy en día soy. Por quererme, apoyarme, guiarme y estar incondicionalmente durante toda mi formación, por enseñarme a luchar por un sueño y persistir ante cualquier adversidad.

Por todas esas razones y más, les dedico este trabajo que más que ser mío es de ustedes por formarme y educarme unidos siempre como Familia.

A sí mismo a cada una de las personas que acompañaron mi formación como profesional, compañeros, amigos y demás familiares gracias.

AGRADECIMIENTOS

A Dios primeramente por concederme la dicha de este logro alcanzado. Así mismo, a mis padres, pilares fundamentales para nuestro desarrollo espiritual y profesional como seres íntegros y emprendedores.

A mis directores de tesis Dr. Leonides Castellanos Gonzales por aceptar y realizar este trabajo de investigación, quienes aportaron su conocimiento, su paciencia y apoyo para culminar el proyecto y dar fin a mi carrera con éxito.

A la Universidad de Pamplona por a verme aceptado como estudiante de ingeniería Agronómica de la faculta de Ciencias Agraria y por haberme permitido fórmame como Ingeniero Agrónomo, de igual modo a todos esos docentes que cuentan con una formación profesional y que me ayudaron en toda mi carrera.

A todos aquellos compañero y amigos que me ayudaron con algunas labores previas a realizar en el desarrollo de este proyecto de investigación.

RESUMEN

Este trabajo tuvo como objetivo general comparar la eficiencia de los aceites esenciales de dos especies de *eucalyptus* para el control de babosas observando las pérdidas económicas que causan en campo en el cultivo de la fresa (*Fragaria × ananassa* Duch.) en el municipio Pamplona, Norte de Santander. La investigación se ejecutará en la vereda de Monte dentro que es uno de los productores de fresa, ya que en la provincia de Pamplona se ha venido observando que las babosas atacan mucho a la fresa debido que es una fruta muy jugosa y apetecida por los molusco para su alimentación, el debido manejo que se ha venido haciendo para el control de babosas ha sido más que todo químico, en el trabajo realizado es buscar una nueva alternativa como el control biológico que viene trabajando con productos naturales para no afectar la salud de los consumidores y poder conservar el medio ambiente. Se trata en recolectar las hojas de las especies de *eucalyptus* para poder llevarlas a un proceso transformación y obtener el aceite, este se llevará al campo donde serán incorporados y mezclados con unos cebos artesanales e industriales realizados por cebada cocida + cerveza y melaza que será el atrayente o relleno de alimento para las babosas y se evaluará la mortalidad de las babosas, otro método será el efecto por aspersion de dos formulados de aceites esenciales de *eucalyptus* para el control de babosas en el cultivo de fresa. Se realizará 5 tratamientos con 4 réplicas para tener un resultado más detallado de la investigación.

Palabras claves: babosas, formulado, fresa, cebos, extractos, aceites esenciales, *eucalyptus*.

ABSTRACT

This work had as a general objective to compare the efficiency of the essential oils of two species of eucalyptus for the control of slugs, observing the economic losses that they cause in the field in the cultivation of the strawberry (*Fragaria × ananassa* Duch.) In the municipality Pamplona, North of Santander. The investigation will be carried out in the path of Monteadentro that is one of the strawberry producers, since in the province of Pamplona it has been observed that slugs attack the strawberry a lot because it is a very juicy fruit and wanted by mollusks to its diet, the proper management that has been done for the control of slugs has been more than any chemical, in the work carried out is to look for a new alternative such as the biological control that has been working with natural products so as not to affect the health of consumers and be able to conserve the environment. It is about collecting the leaves of the eucalyptus species to be able to take them to a transformation process and obtain the oil, this will be taken to the field where they will be incorporated and mixed with artisanal and industrial baits made by cooked barley + beer and molasses that will be the Attractant or stuffing of food for slugs and slug mortality will be evaluated, another method will be the spray effect of two formulations of *eucalyptus* essential oils for slug control in strawberry cultivation. There will be 5 treatments with 4 replicas to have a more detailed result of the investigation.

Keywords: Slugs, formulated, strawberry, baits, extracts, essential oils, eucalyptus.

TABLA DE CONTENIDO

1. Introducción.....	1
2. Planteamiento del problema	3
2.1. Formulación del problema.....	3
2.1.1. Pregunta de investigación.....	5
3. Justificación	6
4. Objetivos	8
4.1. Objetivo general.....	8
4.2. Objetivo específicos.....	8
5. Antecedentes investigativos	9
6. Marco contextual	11
6.1. Ubicación geográfica	11
6.2. Descripción física de la vereda Monteadentro	13
7. Marco Teórico	15
7.1. Origen y clasificación	15
7.2. Situación nacional.....	15
7.3. Clasificación botánica	16
7.4. Requerimientos edáficos	16
7.4.1. Profundidad de suelo.....	16
7.4.1. Textura.	16

7.4.2.	Drenaje.	17
7.4.3.	pH.....	17
7.4.4.	Salinidad/Sodicidad.	17
7.4.5.	Fertilidad y química del suelo.	17
7.5.	Requerimientos climáticos	18
7.5.1.	Altitud.	18
7.5.2.	Fotoperíodo.	18
7.5.3.	Radiación (luz).	18
7.5.4.	Temperatura.....	19
7.5.5.	Precipitación (agua).	19
7.5.6.	Humedad relativa.	20
7.5.7.	Morfología.....	20
7.5.7.1.	Sistema radicular.....	20
7.5.7.2.	Tallo o corona.	20
7.5.7.3.	Hojas.....	21
7.5.7.4.	Flor y fruto.....	21
7.5.7.5.	Fenología del cultivo.	21
7.6.	Eucalyptus cinerea	22
7.6.1.	Características morfológicas.	22
7.6.2.	Requerimientos del cultivo.....	22

7.6.3.	Clasificación botánica.	23
7.7.	Eucalyptus globulus	23
7.7.1.	Descripción.....	24
7.7.2.	Biología reproductiva.....	24
7.7.3.	Caracteres diagnósticos.....	24
7.7.4.	Composición.....	25
7.8.	Aceites esenciales.	25
7.8.1.	Composición de los aceites esenciales.....	25
7.8.2.	Fuentes de los aceites esenciales.	26
7.8.3.	Propiedades físicas de los aceites esenciales.....	27
7.8.4.	Propiedades farmacológicas.	27
7.9.	Extracto vegetal	27
7.9.1.	Los molusquicidas.	28
7.10.	Las babosas	29
7.10.1.	Clasificación y posición taxonómica.	29
7.10.2.	Las babosas en la agricultura.....	30
7.10.3.	Anatomía.	31
7.10.4.	Ciclo de vida.....	32
7.10.5.	Condiciones predisponentes.	32
7.10.6.	Hábito alimentario.	32

7.10.7. Daño en cultivos.	33
7.10.7.1. Hortalizas.	33
7.10.7.2. Fresa.	33
7.10.8. Biología.	33
8. Marco legal.....	34
8.1. Reglamento Estudiantil, Universidad de Pamplona; Acuerdo No.186.....	34
8.2. 2 Decreto 1594 (1984)	35
8.3. 7.3 Resolución 00375 (2004)	35
8.4. Ministerio de agricultura y desarrollo rural; resolución número 187 de 2006.	35
8.5. Matababosas 7% AB, (Metaldehído). Resolución N° 00799 (30 de mayo de 2018).	
36	
9. Metodología.....	38
9.1. Comparación del efecto de extractos vegetales de dos especies de Eucalyptus incorporados a cebos artesanales para el control de babosas en fresa	39
9.2. Determinación del efecto por aspersión de los aceites esenciales de Eucalyptus para el control de babosas en el cultivo de fresa	45
9.3. Demostración del efecto de los aceites esenciales de Eucalyptus incorporados a cebos encapsulados para el control de babosas en el cultivo de fresa	47
10. Resultados y análisis	49
10.1. Comparación del efecto de extractos vegetales de dos especies de Eucalyptus incorporados a cebos artesanales para el control de babosas en fresa	50

10.2. Determinación del efecto por aspersión de los aceites esenciales de Eucalyptus para el control de babosas en el cultivo de fresa.....	53
10.3. Demostración del efecto de los aceites esenciales de Eucalyptus incorporados a cebos encapsulados para el control de babosas en el cultivo de fresa	55
11. Conclusiones.....	58
12. Recomendaciones	59
13. Referencias bibliográficas	60
14. Anexos.....	63

Lista de Figuras

<i>Figura 1.</i> División Política Norte de Santander. Fuente: Alcaldía de Pamplona. Colombia. División político administrativa.....	12
<i>Figura 2.</i> Municipio de Pamplona, Norte de Santander. Fuente: Veredas del municipio de Pamplona. Proceso de ordenamiento Territorial al Departamental POT's.	13
<i>Figura 3.</i> Delimitación de la finca el cascajal. Fuente: Elaboración propia, 2019.	14
<i>Figura 4.</i> Partes de las babosas, a= ano, b=boca, c=cabeza, g= poro genital, l= lomo, m= manto, o= ojo, p= pie, r= poro respiratorio, t= tentáculos.	31
<i>Figura 5.</i> Partes de las babosas. En la parte superior y grande se muestra cada parte de la babosa de forma más detallada, en la parte inferior izquierda se muestra un espécimen de <i>Veronicella leydigi</i> y en la parte inferior derecha se muestra un espécimen de <i>Milax</i> . Tomado de Posada, (Cárdenas, Arcila & Gil, 2001).....	31
<i>Figura 6.</i> Modelo de bloques completamente al azar utilizado en la investigación.	40
<i>Figura 7.</i> Modelo trampas para Babosas.....	41
<i>Figura 8.</i> Atrayentes Empleados (Cebada y Cerveza).....	41
<i>Figura 9.</i> Tercio Medio (Hojas aptas para elaborar cebos).....	43
<i>Figura 10.</i> Elaboración de Cebos.	44

Lista de Tablas

Tabla 1. Delimitación de la investigación.	14
Tabla 2. Clasificación taxonómica según Linneo.	16
Tabla 3. Clasificación taxonómica según Benth.	23
Tabla 4. Tratamientos de los formulados de Eucalyptus para evaluar en condiciones de campo.	39
Tabla 5. Tratamientos de los formulados de Eucalyptus para evaluar en condiciones de campo.	45
Tabla 6. Tratamientos de los formulados de Eucalyptus para evaluar en condiciones de campo.	47
Tabla 7. Medias poblacionales de babosa/trampa durante la evaluación inicial en el experimento para evaluar los cebos artesanales.	49
Tabla 8. Medias poblacionales de babosa/trampa durante la evaluación inicial en el experimento para evaluar el aceite esencial por aspersion.	49
Tabla 9. Medias poblacionales de babosa/trampa durante la evaluación inicial en el experimento para evaluar los cebos encapsulados.	50
Tabla 10. Efecto de los cebos artesanales sobre la población de babosas en el cultivo de fresa.	51
Tabla 11. Eficacia de los cebos artesanales con los siguientes tratamientos en los diferentes momentos.	52
Tabla 12. Efecto del aceite por aspersion sobre la población de babosas en el cultivo de fresa.	53
Tabla 13. Eficacia del aceite por aspersion con los siguientes tratamientos en los diferentes momentos.	54
Tabla 14. Efecto de los cebos encapsulados sobre la población de babosas en el cultivo de fresa.	55
Tabla 15. Eficacia de los cebos encapsulados con los siguientes tratamientos en los diferentes momentos.	56

Listado de Anexos

Anexo 1. Propietarios de la finca El Cascajal y su núcleo familiar.....	63
Anexo 2. Finca El Cascajal.....	63
Anexo 3. Parcela del primer experimento.....	64
Anexo 4. Parcela del segundo experimento.....	64
Anexo 5. Parcela del tercer experimento.....	65
Anexo 6. Recolección de las hojas de Eucalyptus globulus.....	65
Anexo 7. Recolección de las hojas de Eucalyptus cinerea.....	66
Anexo 8. Aceite artesanal de Eucalyptus globulus después de la maceración.....	66
Anexo 9. Aceite artesanal de Eucalyptus cinerea después de la maceración.....	67
Anexo 10. Cebos elaborados y separados con respetivo tratamiento.....	67
Anexo 11. Poniendo las trampas.....	68
Anexo 12. Trampa lista en campo.....	68
Anexo 13. Trampas listas en el campo y puesta es su respetivo orden.....	69
Anexo 14. Evaluación del día cero de babosas en campo.....	69
Anexo 15. Babosas atraídas por los cebos.....	70
Anexo 16. Babosas pegadas en las trampas de cartón con los cebos.....	70
Anexo 17. Conteo de babosas.....	71
Anexo 18. Babosas resguardadas en las trampas.....	71
Anexo 19. Babosa debajo en las trampas refugio y alimentándose.....	72
Anexo 20. Babosas descansando y en reposo en las trampas.....	72
Anexo 21. Cebos comidos por las babosas.....	73
Anexo 22. Babosas resguardas en los cebos.....	73

Anexo 23. Muestreo de babosas en campo.	74
Anexo 24. Babosa en reposo y alimentándose.	74
Anexo 25. Babosas atraídas por los cebos.....	75
Anexo 26. Babosas estacionadas en las trampas.	75
Anexo 27. Experimento numero formulaciones por aspersiones.	76
Anexo 28. Bomba casera para aplicación del aceite.	76
Anexo 29. Día cero evaluando la población de babosa.....	77
Anexo 30. Día de campo para la aplicación por aspersión.	77
Anexo 31. Aplicación del aceite a las trampas.	78
Anexo 32. babosas debajo del cartón.	78
Anexo 33. Toma de datos de babosas en la planilla.	79
Anexo 34. Babosas pegadas en el cartón.	79
Anexo 35. Aplicación del aceite a las trampas y babosas.	80
Anexo 36. Babosas en las trampas de cartón.....	80
Anexo 37. Aplicación directa del aceite sobre las babosas.	81
Anexo 38. . Babosas debajo del cartón.	81
Anexo 39. Tratamientos del tercer experimento con cada especie de Eucaliptus.	82
Anexo 40. Probación inicial de babosas en el día cero.	82
Anexo 41. Supervisión de la población de babosas.	83
Anexo 42. Levantamiento de la trampa de cartón.	83
Anexo 43. Babosas en las trampas de cartón.....	84
Anexo 44. Babosas ya hospederas debido a la luz en el cartón.....	84
Anexo 45. Conteo y toma de datos de las babosas en campo.	85

Anexo 46. Babosas alimentándose de los cebos encapsulados.	85
Anexo 47. Babosas en los diferentes tratamientos.....	86
Anexo 48. Conteo de babosas en las trampas.....	86
Anexo 49. Babosas alimentándose de los cebos.....	87
Anexo 50. Babosas alimentándose de los cebos encapsulados.	87
Anexo 51. Modelo para contar las babosas en campo.	88
Anexo 52. Tratamiento N. 1 Eucalyptus globulus en cebos al 10,000 ppm cebos artesanales.	89
Anexo 53. Tratamiento N. 2 Eucalyptus globulus en cebos al 2,000 ppm cebos artesanales.	90
Anexo 54. Tratamiento N. 3 Eucalyptus cinerea en cebos al 10,000 ppm cebos artesanales.	91
Anexo 55. Tratamiento N. 4 Eucalyptus cinerea en cebos al 2,000 ppm cebos artesanales.	92
Anexo 56. Tratamiento N. 5 Cerveza (testigo) cebos artesanales.	93
Anexo 57. Tratamiento N. 1 Eucalyptus globulus en aspersión al 400 ppm.....	94
Anexo 58. Tratamiento N. 2 Eucalyptus globulus en aspersión al 200 ppm.....	95
Anexo 59. Tratamiento N. 3 Eucalyptus cinerea en aspersión al 400 ppm.....	96
Anexo 60. Tratamiento N. 4 Eucalyptus cinerea en aspersión al 200 ppm.....	97
Anexo 61. Tratamiento N. 5 Cerveza (testigo).....	98
Anexo 62. Tratamiento N. 1 Eucalyptus globulus encapsulado al 400 ppm.....	99
Anexo 63. Tratamiento N. 2 Eucalyptus globulus encapsulado al 200 ppm.....	100
Anexo 64. Tratamiento N. 3 Eucalyptus cinerea encapsulado al 400 ppm.....	101
Anexo 65. Tratamiento N. 4 Eucalyptus cinerea encapsulado al 200 ppm.....	102
Anexo 66. Tratamiento N. 5 Cerveza (testigo).....	103
Anexo 67. Análisis estadístico para cebos artesanales.....	104
Anexo 68. Análisis estadístico en el experimento de aspersión.	112

Anexo 69. Análisis estadísticos del experimento en cebos encapsulados.....	121
Anexo 70. diseño de bloques al azar	129

1. Introducción

Las babosas pertenecen a la clase Gastropoda, subclase Pulmonata y son de gran importancia agrícola (Monje, 1996). Estas pueden desarrollarse entre un amplio rango de temperatura (Cañedo, Alfaro, 2011); teniendo gran preferencia para hacer actividad por los climas templados (Serre, 2005) y tienen gran preferencia por humedades relativas altas (Herrera & Castellanos, 2013).

Los moluscos terrestres (caracoles, babosas y sietecueros), revisten gran importancia económica debido a los daños que ocasionan al alimentarse de hojas, tallos, bulbos, flores y raíces de plantas cultivadas; igualmente pueden alimentarse de plantas no cultivadas (Campos y Calvo, 2006). Las babosas han sido consideradas en todo el mundo como plagas severas de la producción agrícola y hortícola, atacando una amplia gama de cultivos. Las babosas también han sido implicadas en la transmisión de muchos patógenos de plantas (South 1992).

Resulta importante realizar investigaciones para el control biológico de las babosas, puesto que estas representan una amenaza a los cultivos por diferentes razones; por ser una plaga voraz ya que pueden consumir entre el 30 y el 50% de su peso en una sola noche; son polípagas y prefieren consumir material verde y tierno, aunque también consumen rastrojos y todo tipo de residuo animal o vegetal que se encuentre en el suelo; son hermafroditas, consecuentemente todos tienen la capacidad de reproducirse y poner huevos en un número que va desde 100 a 550, según las especies; son longevos, viven aproximadamente de 9 a 18 meses, por lo tanto pueden reducir su capacidad biológica al mínimo, a la espera de mejores condiciones agro climáticas; son vehiculadoras, su cuerpo está compuesto entre 85-90% por agua, por lo tanto son capaces de llevar diferentes virus, bacterias y hongos que transmiten a las plantas a través de mucus y de su aparato bucal masticador (González, 2018).

También, cabe resaltar el reporte realizado de la presencia de los moluscos en otro de los productos de importancia comercial para la economía del país, siendo el cultivo de flores de Alstroemerias atacado y causando perjuicios en los rebrotes de las plantas, por especies de babosas pertenecientes a la familia Arionidae y a los generos Limax y Deroceras (Martínez, Bohórquez & Acosta, 1994).

Entre otros productos agrícolas de Colombia, se tienen las hortalizas entre ellas repollo, coliflor, lechuga, espinacas y acelgas, reportando perjuicios por *Deroceras reticulatum* Muller, 1774, *Limax marginatus* Muller, 1774 y *Milax gagates* Draparnaut, 1801 (ICA, 2012).

Reconociendo la importancia del cultivo de fresa, debido al rendimiento de producción por hectárea; siendo uno de los productos relevantes en la explotación agrícola presente en la económica de Pamplona (Gualdron, Maldonado, Espitia & García, 2017), las babosas, son una plaga en común en la horticultura y en el cultivo de fresa, gracias a la amplia gama de especies vegetales que puede hacer su hospedero. Esta plaga, se ve favorecida por las condiciones meteorológicas presentes de la zona, como lo son la humedad relativa alta, constante precipitación, temperaturas entre los 5°C los 25°C, entre otras, necesarias para la proliferación de su especie (Serre, 2005).

2. Planteamiento del problema

2.1. Formulación del problema

El Municipio de Pamplona, durante el transcurso de los años, ha sufrido grandes problemáticas económicas debido al mal manejo fitosanitario que se le da a los cultivos, otro problema son los precios que han disminuido y aumentado de todos sus productos agrícolas como son las hortalizas y frutas, uno de estos es el cultivo de fresa (*Fragaria X Ananassa Duch*), unas de las cosas que ya se están viendo son las enfermedades y plagas como son las babosas que se consideran plagas porque ocasionan graves daños en las plantas, son además vectores de transmisión de agentes patógenos como virus y hongos, por lo que resulta de vital importancia controlar su propagación. Las babosas afectan una amplia variedad de cultivos, desde los cereales hasta plantas ornamentales, pasando por la silvicultura, la fruticultura, la horticultura, entre otros.

Aunque se han realizado y llevado a cabo proyectos para el control de babosas en el municipio de Pamplona, no ha sido posible erradicar la amenaza que representa esta plaga para los cultivos, Las investigaciones realizadas han sido muy pocas en el cultivo de fresa, no se ha investigado con certeza el ciclo biológico de la plaga en la región, por lo que no se ha logrado llegar a una metodología capaz de mantener los niveles de la plaga en un porcentaje que no represente amenaza en los rendimientos de los cultivos. Mediante las herramientas de agricultura biológica se busca implementar métodos para controlar la plaga en las diferentes fases de su ciclo de vida, a fin de efectuar un complejo control de la plaga.

Les encanta todo lo que un huerto pueda ofrecer. Se alimentan de varios tipos de plantas y en grandes poblaciones pueden acabar con cultivos enteros. Las babosas pueden ser difíciles de diagnosticar porque son nocturnas, la mala noticia es que son hermafroditas y cada uno es capaz de poner huevos, las babosas y caracoles pueden ser muy destructivos, hay varias cosas que

podemos hacer para prevenir las infestaciones y deshacerse de ellos. puede utilizar plantas como barrera. Estas son plantas que repelen por su olor, como la cebolla, cebollín, ajo, tomillo, cilantro, perejil, romero e hinojo. Así ayudará a reducir o eliminar el problema de babosas y caracoles con granos de café, fosfato de hierro, trampas de cerveza, cascará de toronja, los pollos, trampa de harina de maíz, tierra de diatomeas, las tiras de cobre como controladores naturales o biológicos que no tiene ningún químico que afecte al ser humano (Verónica, 2015).

Las babosas atacan una amplia variedad de plantas, alimentándose de diferentes partes de las especies vegetales, principalmente las que son cultivadas en zonas frescas y húmedas, sin embargo, esta plaga no está constituida como insecto. Comúnmente el daño es ocasionado por los adultos y los estados juveniles (Mejía, Posada, Cárdenas, Arcila & Gil, 2001), sus ataques se intensifican con los días nublados o lluviosos (Cañedo, Alfaro & Kroschel, 2011).

Uno de los cultivos afectados económicamente por estos agentes nocivos, es la fresa, debido al ataque que genera directamente al fruto, el cual es el producto final para la venta y consumo en fresco, puesto que este debe cumplir con ciertos parámetros de calidad, que sea del agrado del consumidor (Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA) y Secretaria de Agricultura y Desarrollo de la Gobernación de Antioquia, 2014).

Norte de Santander es el tercer departamento a nivel nacional, con una alta producción de fresa, cabe mencionar la importancia de este cultivo en el municipio de Pamplona, ya que mantiene una potencialidad respecto de los demás municipios del departamento, siendo el segundo con mayor capacidad productiva y el primero en rendimientos a nivel departamental (Gualdrón et al., 2017).

2.1.1. Pregunta de investigación.

¿Qué nivel de eficacia presentan los extractos vegetales y aceites esenciales de especies de *Eucalyptus* abundantes en la región para la regulación de las poblaciones de babosas presentes en el cultivo de fresa en la provincia de Pamplona?

3. Justificación

Según la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura menciona que el objetivo esencial de la agricultura mundial es proporcionar una creciente cantidad de alimentos para satisfacer la demanda nutricional de la población actual, puesto que en los últimos años la población ha aumentado considerablemente, lo que ha supuesto un reto para la agricultura exigiendo un aumento en la producción (FAO, 2010).

Según la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura estima que para atender la población proyectada para el 2050 la demanda de alimento debe incrementarse en un 70% (FAO, 2015).

Es tan importante apuntarle a la agricultura biológica ya que está, más que ser un sistema de producción, busca el máximo aprovechamiento de los recursos naturales sin causar ningún impacto negativo al ecosistema (Urwin, 2012).

Las babosas causan perjuicios muy diversos: devoran hojas y raíces, destruyen plantas jóvenes y manchan las plantas con secreciones mucosas, por lo que ya son inadecuadas para la venta, Se pueden encontrar babosas en las plantas por la noche y en las primeras horas de la mañana, también debajo del plástico o de los restos vegetales durante el día. Son susceptibles a la sequedad y buscan humedad, lo que hace atractivo al ambiente húmedo debajo de los desperdicios de las plantas. Las babosas se alimentan de la fruta madura y producen grandes orificios que causan que no se pueda vender la fruta (Agropedia, 2019).

En la agricultura biológica vendría siendo una de las alternativas más acertadas al ser un sistema de producción sostenible basada en la utilización óptima de los recursos naturales, sin emplear productos químicos sintéticos. Además, este modelo de producción no emplea moléculas químicas para el control de plagas o enfermedades, ni tampoco como fuentes de nutrientes para

los cultivos. Otras de las finalidades es incentivar a toda la comunidad en especial a los productores que siembran fresa y sus diferentes cultivos a que vean la agricultura biológica como generadora de economía y progreso para la región debido al desconocimiento del impacto económico generado por los moluscos, es de vital importancia generar innovación en el control de esta plaga, siendo posible por medio de la investigación.

4. Objetivos

4.1. *Objetivo general*

Evaluar el efecto de extractos vegetales y aceites esenciales de dos especies de *Eucalyptus* para el control de babosas en el cultivo de fresa (*Fragaria X Ananassa Duch.*) en la provincia de Pamplona, Norte de Santander.

4.2. *Objetivo específicos*

- Comparar el efecto de extractos vegetales de dos especies de *Eucalyptus* incorporados a cebos artesanales para el control de babosas en fresa.
- Determinar el efecto por aspersión de dos formulados de aceites esenciales de *Eucalyptus* para el control de babosas en el cultivo de fresa.
- Demostrar el efecto de los aceites esenciales de *Eucalyptus* incorporados a cebos encapsulados para el control de babosas en el cultivo de fresa.

5. Antecedentes investigativos

Herrera y Castellanos (2013), en el municipio de Cienfuegos, Cuba, mediante un informe comunican la incidencia de daños ocasionados por moluscos plaga en cultivos de hortalizas organopónicas en condiciones de semitapado, de tomate, lechuga, col china y perejil, mencionando como principal causante de los daños a *Bradybaena sp.*

Martineli, Araújo, Perera, Pereira y Katz (1990). Realizaron estudios en Brasil donde se informa que ocho especies de *Eucalyptus* tuvieron efecto molusquicidas.

Cañedo et al. (2011), en la guía de “Manejo integrado de las plagas de insectos en hortaliza”, mencionan a tres especies presentes en Perú como babosas plaga, *Agriolimax spp.*, *Limax spp.* y *Vaginulus spp.*, atacando una amplia variedad de plantas cultivadas en estaciones frescas y húmedas.

Chen, Zhou, Zhu, Li, (2012). Dice que hay reportes de varias especies que contienen aceites con efecto molusquicidas como *Eucalyptus urophylla* contra el caracol *Oncomelania hupensis*.

Herrera et al. (2013), refieren también que los moluscos que estuvieron presentes en los cultivos de hortalizas bajo la tecnología de cultivos protegidos de los organopónicos pertenecían a las especies a los caracoles *Praticolella griseola* Pfeiffer, 1841, *Subulina octona* Bruguière, 1798 y *Leidyula floridana* Leidy & Binney, 1851, durante todo el año en los cultivos de lechuga, col, zanahoria, pepino, fresa, remolacha, cebollino y acelga, la mayoría con el área foliar afectada por *P. griseola*; sin preferencia por las diferentes etapas fenológicas, pero con poblaciones altas de abril a diciembre, siendo superiores en los meses de mayor pluviometría y temperaturas del año. Por ello se considera al caracol *P. griseola* como la especie más agresiva en todos los cultivos, pero tampoco se determina el umbral de intervención, ni el económico.

Vera (2008), mediante un listado generado, en el cual con una ardua revisión concluye con 80 géneros y 40 familias de moluscos terrestres, distribuidas en el territorio de Colombia y determina para la región andina, departamento de Norte de Santander solamente las siguientes especies, “*Strophocheilus spix*, (1827), *Plekocheilus Guilding*, (1828), *Orthalicus Beck*, (1837), *Drymaeus Albers*, (1850), *Poteria Gray*, (1850), *Dryptus Albers*, (1860) y *Aperostoma* [Incidostoma] Bartsch, (1942)”.

Méndez (2019). Nombra la Eficacia de la tierra de diatomeas y la cal sobre ariónidos y agriolimácidos.

Pabuce y Sanabria (2004), caracterizan algunas de las especies encontradas en cultivos de hortalizas en la Provincia de Pamplona, reportando las especies *Milax gagates* (Draparnaud, 1801) con mayor frecuencia, *Deroceras reticulatus* (O.F. Muller, 1774) y *Arion subfuscus* (Draparnaud, 1805), como causantes de daño en los cultivos y su respectivo nivel de daño del 0,15% en el cultivo de la papa, 0,55% en arveja, 3,4% en fresa, 0,08% en zanahoria, 0,06% en repollo, 0,06% en coliflor y 0,12% en brócoli. También mencionan algunos métodos de control y recalca la falta de estudio acerca del daño que causan las babosas en los cultivos hortícolas y frutales.

Granados, Gilmar, Santafé y Acevedo (2015), en un trabajo denominado “composición química y evaluación de la actividad antioxidante del aceite esencial foliar de *Eucalyptus camaldulensis* de Norte de Santander (Colombia)”. El aceite esencial (AE) foliar de la especie *Eucalyptus camaldulensis* Dehnh. Recolectada en el departamento de Norte de Santander (Colombia), realizó una investigación con esta especie abundante en la región con el fin de caracterizar su composición química y determinar su actividad antioxidante.

6. Marco contextual

6.1. Ubicación geográfica

El desarrollo de la presente propuesta será estructurado en Pamplona municipio colombiano, ubicado en el departamento de Norte de Santander. Su economía está basada principalmente en la agricultura, la gastronomía, el turismo religioso y la educación.

Actualmente cuenta con una población de 58.608 habitantes (2018), considerada como segundo núcleo más importante del departamento seguido de Cúcuta. Se encuentra ubicada en la Cordillera Oriental de los Andes de Colombia, con una altitud de 2200 msnm. Su extensión territorial rural es de 1.176 km² con temperatura de 14°C. Con límites al norte de Pamplonita, al sur con Cácuta y Chitagá, al oriente con Labateca y al occidente con Cucutilla. Por su localización sus tierras son fértiles.

Se encuentra intercomunicada con las vías nacionales de las ciudades de Cúcuta, Bucaramanga, Bogotá y Arauca.

Desde el punto de vista administrativo está compuesta por dos corregimientos y 30 veredas, como son Cariongo, Alto Grande, Caima, Alizal, Santa Ana, El Rosal, Ulagá, Fontibón, Monteadentro, El Zarzal, Navarro, San Agustín, Chínchipa, Chilagaula, Peñas, Cúnuba, Tampaqueba, Iscaligua, Cimitarigua, García, Chíchira, Jurado, Escorial, Sabaneta, el Palchal, Llano Castro, Tencalá, San Francisco, Sabagúa, Alcaparral.

Cuenta con dos ríos: Pamplonita y Sulasquilla, y sus respectivos afluentes: El Alisal, La Ramada, Quelpa, San Agustín, Monteadentro y La Lejía.

La economía del municipio se basa en la producción agrícola como papa su principal producto, le siguen fresa, ajo, trigo, morón, maíz, fríjol, arveja, zanahoria. La explotación pecuaria, bovinos, porcinos, piscicultura, cunícula y aves de corral y su actividad comercial enfocada en la

producción de alimentos como dulces y colaciones, producción de tejidos y la industria hotelera y turismo.

Destacada como ciudad estudiantil, por la adopción de una población importante de estudiantes que aportan a la economía del municipio.

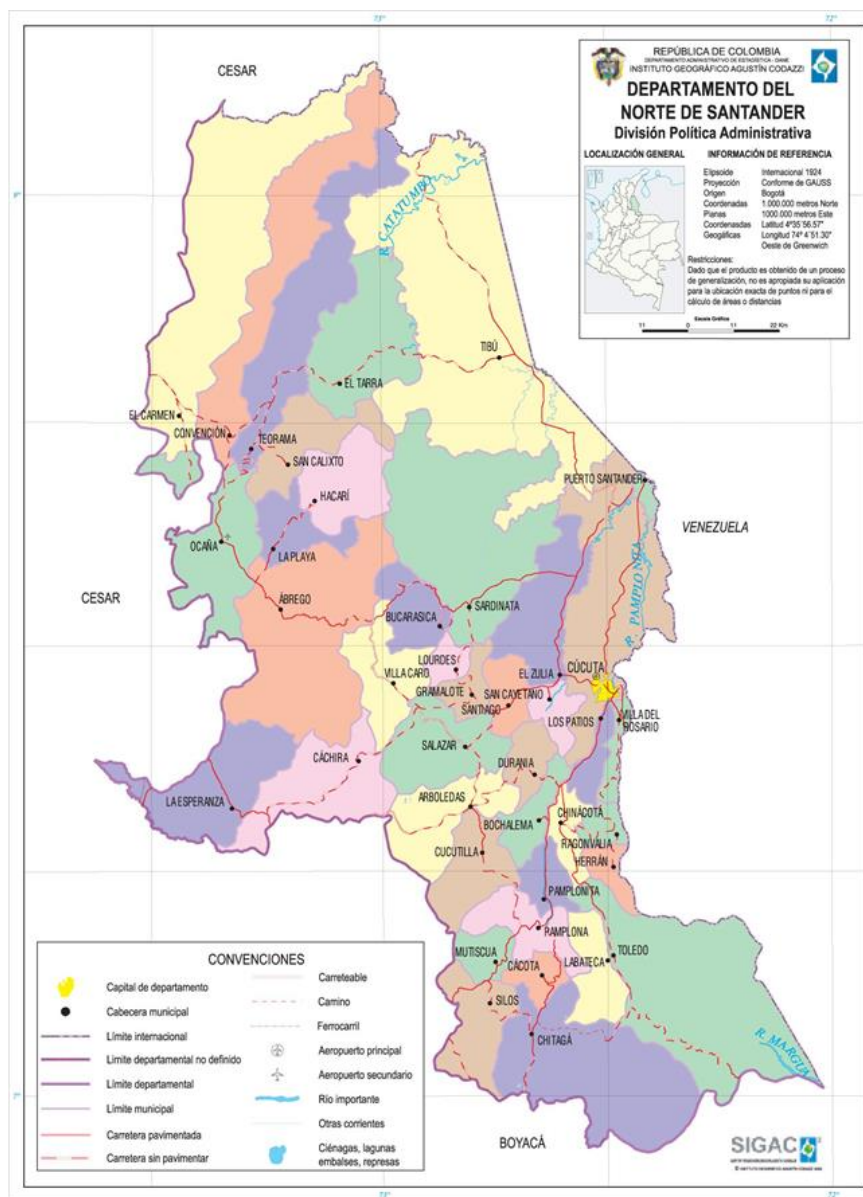


Figura 1. División Política Norte de Santander. Fuente: Alcaldía de Pamplona. Colombia. División político administrativa.



Figura 2. Municipio de Pamplona, Norte de Santander. Fuente: Veredas del municipio de Pamplona. Proceso de ordenamiento Territorial al Departamental POT's.

6.2. Descripción física de la vereda Monteadentro

La vereda Monteadentro, está ubicada en el Sur Oeste del Municipio de Pamplona, departamento Norte de Santander, en una altura comprendida entre 2.400 a 3000 metros sobre el nivel del mar. 3.1.1 Área directa tiene un área de 5.42 Km². y longitud de 3.900 metros aproximadamente, según la carta preliminar del Instituto Geográfico “Agustín Codazzi”. Está enmarcada entre los siguientes límites al norte con el Barrió Cariongo, al sur con la Vereda García, al oriente con la Vereda Fontibón y al occidente con la Vereda Totumo.

En cuanto a su clima corresponde al piso térmico frío, en la parte alta es páramo con una altitud mayor de 2862 mts sobre el nivel del mar, la temperatura promedio está entre 14° y 18°C, con una humedad del 77%. Su zona de vida es Bosque Húmedo Montano Bajo (bmb-MB) y presenta una precipitación de 1.000 a 2000 mm según la clasificación de instituto geográfico

Agustín Codazzi (IGAC). La comunidad de la vereda Monte dentro se encuentra conformada por 80 familias. En bosques andinos de Pamplona, en las veredas El Escorial, El Rosal, Alto Grande, Chíchira y Monte dentro.

Tabla 1.
Delimitación de la investigación.

Ubicación	
Municipio	Pamplona
Departamento	Norte De Santander
Vereda	Monte dentro
Altura	2,600 m.s.n.m
Latitud	7.346050
Longitud	-72.660795
Finca	El Cascajal

Fuente: Elaboración propia, 2019.



Figura 3. Delimitación de la finca el cascajal. Fuente: Elaboración propia, 2019.

7. Marco Teórico

La fresa (*F. x ananassa* Duch), tiene gran cantidad de especies, antes del descubrimiento de América, en Europa se cultivaban principalmente las especies como *F. vesca*. *F. alpina*, de tamaño pequeño, pero de excelente calidad organoléptica. Con el descubrimiento de América se encontraron dos nuevas especies de mayor tamaño, una en Chile, *F. chiloensis* y otra en Estados Unidos, *F. virginiana*, que, por su tamaño, se les llamó fresones; fueron llevadas a Europa e hibridadas. Actualmente estas fresas grandes o fresones dominan el mercado y son producto de una serie de cruces. La planta es pequeña, de no más de 50 cm de altura, con numerosas hojas trilobuladas de pecíolos largos, que se originan en una corona o rizoma muy corto, que se encuentra a nivel del suelo y constituye la base de crecimiento de la planta; en ella se encuentran tres tipos de yemas; unas originan más tallos, que crecen junto al primero, otras los estolones, que en contacto con el suelo emiten raíces y forman nuevas plantas, y el tercer tipo de yemas, forman los racimos florales cuyas flores son hermafroditas y se agrupan en racimos (Casaca, 2005).

7.1. Origen y clasificación

Inicialmente se tenían más de 45 especies dentro del género *Fragaria*, según, hoy sólo se reconocen 11 especies. Las principales variedades comerciales provienen del cruce entre la especie *Fragaria virginiana* y *Fragaria chiloensis*. Estos híbridos se caracterizan por tener frutos de mayor tamaño que las especies originales (Folques, 1991).

7.2. Situación nacional

En Colombia, las variedades de fresa Oso Grande, Cama Rosa, Camino Real, Monterrey, Albión y San Andrea; se definieron por su adaptabilidad a la Sabana de Bogotá; fueron establecidas en diferentes departamentos, especialmente en Cundinamarca, Antioquia y Norte de Santander. En Antioquia la siembra de esta fruta fue fomentada por parte de la Secretaría de Agricultura y

Desarrollo Rural. En el año 2011, según datos del Anuario Estadístico de Frutas y Hortalizas, Colombia reportó una producción en fresa de 44.895 toneladas, en 1.114 hectáreas destinadas a este frutal. Cundinamarca, contribuyó con el 53% de hectáreas cosechadas, seguido de Antioquia con un 25% y Norte de Santander con un 11% (Manual Técnico del Cultivo de Fresa, 2014).

7.3. *Clasificación botánica*

Desde el punto de vista botánico, su clasificación es:

Tabla 2.
Clasificación taxonómica según Linneo.

Nombre común	Fresa
Nombre científico	<i>Fragaria</i> sp.
Familia	Rosaceae
Género	<i>Fragaria</i>
Especies	<i>Fragaria</i>

Fuente: (Manual Técnico del Cultivo de Fresa, 2014).

7.4. *Requerimientos edáficos*

7.4.1. **Profundidad de suelo.**

El cultivo de fresa requiere suelos profundos (Benacchio, 1982). Como la madurez y fruteo de la fresa ocurren en un corto tiempo (entre 20 y 40 días después de la polinización) y también fresas tienen sistemas de raíces poco profundos (las plantas crecen a través de estolones), el manejo de la luz y el agua son críticos para lograr altos rendimientos y calidad de la fruta de fresas (Sonstebly et al., 2009b).

7.4.1. **Textura.**

Para esta actividad se hace necesario conocer y propender por obtener las óptimas condiciones del suelo. Éstos deben ser preferiblemente de textura arenosa o franco arenosa, ligeramente ácidos, sueltos, aireados y bien drenados, ya que los suelos pesados limitan el desarrollo radicular. Es

importante conocer también la disponibilidad de agua para el riego y su calidad, ya que este es un factor determinante en la instalación y manejo del cultivo (Benacchio, 1982).

7.4.2. Drenaje.

Es una operación cuyo fin es descompactar el suelo para permitir el buen desarrollo de las raíces y el respectivo drenaje del mismo; ésta se hace a una profundidad de 20 a 35 cm. El suelo se debe laborar con un contenido de humedad adecuado: si se encuentra muy seco se produce alta erosión y pérdida de estructura; por el contrario, si el suelo está muy húmedo se produce gran compactación (Yuste, 1997).

7.4.3. pH.

En la fresa requiere un pH óptimo oscila entre 5.5 y 6.5 (Yuste, 1997a). Desarrolla en un rango de 4.5 a 7.0, con un óptimo de 5.7 a 5.8 (Benacchio, 1982).

7.4.4. Salinidad/Sodicidad.

La fresa no tolera salinidad y no crece bien en suelos calcáreos (Benacchio, 1982). La CE debe estar por debajo de 1 dS m⁻¹ para no causar pérdidas de rendimiento; si la CE tiene un valor de 1.3, 1.8, 2.5 o 4 dS m⁻¹, el rendimiento se reduce 10, 25, 50 y 100%, respectivamente (Ayers y Westcot, 1985).

7.4.5. Fertilidad y química del suelo.

En el cultivo aumentar el suministro de nutrimentos desde una base baja, generalmente aumenta la floración y los rendimientos de fruta, pero incrementos demasiado altos, especialmente de Nitrógeno, pueden inhibir la formación de la flor y reducir el rendimiento de fruta, aunque la retención de Nitrógeno y Fósforo puede aumentar floración. El Nitrógeno extra se ha reportado que reduce la iniciación de flores de verano para la cosecha de otoño de un cultivar de doble cultivo en Inglaterra, pero tuvo poca influencia en floración de primavera (Sønsteby et al., 2009b). La

remoción de nutrimentos por tonelada de fruta puede ascender a 6-10 Kg N, 2,5-4,0 kg P₂O₅ y 10 o más kg K₂O, con una proporción de nutrimentos de sobre 2,5:1,0:3,5, con cantidades absorbidas totales del orden de 200-250 kg ha⁻¹ N, 100-150 kg ha⁻¹ P₂O₅ y 400 kg ha⁻¹ K₂O (IFA, 1992).

7.5. Requerimientos climáticos

7.5.1. Altitud.

Para cultivo fresa se necesita tener en cuenta la altura sobre el nivel del mar, el cultivo se puede sembrar de los 800 a 2500 msnm (Benacchio, 1982).

7.5.2. Fotoperíodo.

En la fresa el fotoperíodo y la temperatura controlan significativamente el crecimiento vegetativo y la floración (Santibáñez, 1994). Días largos y cálidos favorecen el crecimiento de la hoja y la formación de la guía (Heide, 1977). Días cortos, despejados y fríos favorecen la floración (Sudzuki, 1988).

La fresa de junio es una planta facultativa de día corto con iniciación floral a temperaturas de 15 a 25°C. A temperaturas más altas la floración se inhibe aún en días cortos. Debido a una pronunciada interacción del fotoperíodo con la temperatura, la iniciación floral también tiene lugar en muchos cultivares, incluso en días largos de 24 h si la temperatura está por debajo de 15°C (Sønsteby et al., 2009).

7.5.3. Radiación (luz).

El cultivo prefiere una condición media de iluminación (Yuste, 1997a). Prefiere áreas un poco sombreadas, pero para lograr frutos de calidad, la época de cosecha debería contar con bastante insolación (Benacchio, 1982). La orientación de las hileras de siembra de la fresa es útil para maximizar la intercepción de luz por marquesinas de planta para alcanzar el alta rendimiento y calidad de fruta (Sønsteby et al., 2009b).

7.5.4. Temperatura.

Para la fresa hay un punto de congelación que se encuentra entre -3 y -5°C , mientras que el punto de crecimiento cero se ubica en $2-5^{\circ}\text{C}$; la temperatura diurna óptima es de $15-18^{\circ}\text{C}$ y la temperatura nocturna óptima es de $8-10^{\circ}\text{C}$. Para el arraigo las temperaturas mínima, óptima y máxima son de 10 , 18 y 35°C , respectivamente, mientras que para la maduración la óptima diurna y la óptima nocturna son de $18-25^{\circ}\text{C}$ y $10-13^{\circ}\text{C}$, respectivamente (Yuste, 1997a).

Durante el periodo de descanso, la fresa puede tolerar condiciones muy frías (hasta -6°C); durante las fases vegetativas y reproductivas, los requisitos térmicos son bastante bajos: punto cero crecimientos es cerca de 5°C ; las condiciones térmicas óptimas nocturnas son de $10-13^{\circ}\text{C}$ y diurnas de $18-22^{\circ}\text{C}$ (IFA, 1992). La dormancia en esta especie se puede romper con temperaturas continuas desde 10°C , no así con temperatura de 14°C (Kronenberg et al., 1976). La inducción floral se favorece a temperaturas entre 10 y 25°C , especialmente a 14°C , en un fotoperíodo de 12 horas (Sudzuki, 1988).

7.5.5. Precipitación (agua).

Para el cultivo de fresa se cultiva bajo condiciones de riego. Si se cultiva bajo condiciones de temporal, se debe contar con una precipitación anual entre 900 y 1500 mm, procurando que la planta cuente con suficiente humedad durante los periodos de crecimiento y desarrollo del cultivo, pero con una atmósfera relativamente cálida y seca durante la maduración del fruto. Un tiempo lluvioso, nublado y frío en esa época afecta mucho tanto los rendimientos como la calidad de la fresa. Este cultivo no tolera sequía (Benacchio, 1982). Para arbustos con una altura promedio de 20 cm, los coeficientes de cultivo (K_c) para las etapas de desarrollo inicial, intermedia y final son $0,4$, $0,85$ y $0,75$, respectivamente (Allen et al., 2006).

7.5.6. Humedad relativa.

Para el desarrollo de la fresa prefiere condiciones medias de humedad ambiental (Yuste, 1997a). Puede prosperar en regiones con bastante humedad atmosférica, sin embargo, al acercarse la maduración es preferible una atmósfera relativamente seca (Benacchio, 1982). Las condiciones de conservación en cámara frigorífica son -0,5 a 0°C y 85-90% de humedad relativa (Yuste, 1997a).

7.5.7. Morfología.

La planta de fresa es de tipo herbáceo y perenne, con estolones que enraízan en el ápice y hojas compuestas trifoliadas completamente. En Colombia este cultivo tiene un tiempo de producción de dos años con vida comercialmente viable (Manual Técnico del Cultivo de Fresa, 2014).

7.5.7.1. Sistema radicular.

La raíz es fasciculada debido a que de la base del tallo salen muchas raíces del mismo largo formando una frondosa cabellera. Son superficiales no profundizan mucho (máximo 30 cm), desarrollando la mayor actividad en los primeros 20 cm, por su consistencia se puede decir que son fibrosas. Emergen de la corona en la zona cercana al nivel del suelo. Es importante anotar que por la cantidad de raicillas muy ramificadas se requiere de suelos muy sueltos, bien aireados y con buen drenaje para impedir que se presenten pudriciones en su sistema radicular (Carmona, 2009).

7.5.7.2. Tallo o corona.

La fresa presenta un tallo de tamaño reducido denominado corona, donde se ubican las yemas tanto vegetativas como florales y de ellas nacen las hojas, estolones o guías y las inflorescencias. En una corona sana, al hacer un corte vertical o transversal, se debe observar su centro de color

claro, sin manchas o coloraciones rojizas que serían indicadores de alguna enfermedad fungosa (Hernández, 2004).

7.5.7.3. Hojas.

Las hojas aparecen en roseta y se insertan en la corona. Son pinnadas o palmeadas, subdivididas en tres foliolos, de bordes aserrados, tienen estípulas en su base y su espesor varía según la variedad, son de color verde más o menos intenso. Tienen un gran número de estomas ($300-400/\text{mm}^2$), lo que permite su transpiración y a la vez las hace muy susceptibles a la falta de humedad (Copyright Infoagro Systems, 2006).

7.5.7.4. Flor y fruto.

Las inflorescencias se pueden desarrollar a partir de una yema terminal de la corona, o de yemas axilares de las hojas. La flor tiene 5-6 pétalos, de 20 a 35 estambres y muchos pistilos sobre un receptáculo carnosos, el desarrollo de los aquenios da lugar al fruto de la fresa (Secretaría de agricultura y desarrollo rural, 2014).

7.5.7.5. Fenología del cultivo.

En Colombia, se puede sembrar en cualquier época del año, pero se aconseja hacerlo, al inicio de la temporada de lluvia, para asegurar su prendimiento y adaptación. Se compone de ocho fases en un cultivo desde la siembra, agrupadas en tres, entre las cuales se tiene, “Vegetativa”, con la brotación, de la yema principal y dormancia de las hojas; desarrollo de las hojas, aparición de primeras hojas hasta tener nueve. Seguidamente “Reproductiva”, compuesta por desarrollo de estolones hasta de 2cm de longitud; aparición del órgano floral (primeras flores); floración, apertura de las flores y posteriormente, la formación del fruto, en la cual el receptáculo sobresale de la corona de sépalos. Por último, la “Productiva”, con la maduración de los frutos, los cuales

inicialmente son blancos y como última fase, senescencia y reposo vegetativo, en la cual aparecen brotes auxiliares (SENA y la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural de Antioquia, 2014).

7.6. *Eucalyptus cinerea*

E. cinerea Muell. Es originario de las sabanas y planicies de Australia, al norte de Bathurst, centro oeste de Nueva Gales del Sur, y en Beechworth en la zona de Victoria. Cultivado como cortavientos, montes de abrigo, forestaciones comerciales, y principalmente como ornamental (SNAVMP, 2008).

7.6.1. Características morfológicas.

Pequeño árbol que puede alcanzar 15 m de altura, con corteza rugosa, fibrosa, rojiza, persistente. Hojas juveniles opuestas, muy glaucas, ovadas, orbiculares, cordadas a cordado-lanceoladas, sentadas o cortamente pecioladas. Hojas adultas opuestas o alternas, sentadas o con escaso pecíolo, con fuerte olor a cineol, glaucas. Miden entre 10 a 13 cm de longitud y 2,5 a 4 cm de anchura. Umbelas axilares de 3 flores. Pedúnculos cilíndricos o ligeramente aplanados. Opérculo cónico, más corto que el tubo del receptáculo. Cápsula sentada, globular a anchamente piriforme, de 6-10 mm de diámetro, con 3-4 valvas triangulares apenas exsertas (FAO, 1981).

7.6.2. Requerimientos del cultivo.

Requiere de baja a mediana humedad. Exposición plena al sol. En cuanto a los requerimientos edáficos es indiferente a la naturaleza ácida, neutra o básica del sustrato, puede vivir bien en suelos arenosos, arcillosos y limosos si dispone de un buen drenaje. Resistente a las condiciones de sequía del suelo y a la mayoría de situaciones edáficas de los jardines urbanos; pH, sin tendencia limitante. Resiste al frío (Muell, 2011).

7.6.3. Clasificación botánica.

Tabla 3.
Clasificación taxonómica según Benth.

Nombre común	Shining gum (Australia)
Nombre científico	<i>Eucalyptus cinerea</i>
Reino	Plantae
Phylum	Magnoliophyta
Clase	Magnoliopsida
Orden	Myrtales
Familia	Myrtaceae

Fuente: (Facultad de ciencia, 2011).

7.7. *Eucalyptus globulus*

E. globulus Labill. Es originario del Sureste de Australia, de la zona este, sudeste y pequeñas áreas de la costa oeste de Tasmania, así como de las islas del estrecho de Bass y en el sur de Victoria, Australia. Se combinan allí lluvias periódicas en invierno con veranos frescos y secos. La temperatura máxima media del mes más cálido es de 20°C a 23°C, y la mínima media del mes más frío varía entre los 0°C y los 8°C. Ocurren entre 5 y 40 o más heladas al año y la precipitación media anual varía entre 600 y 1400 mm con un régimen invernal a uniforme (Marcó et al., 2000).

Esta especie requiere para un normal desarrollo suelos profundos, bien drenados, no salinos ni alcalinos, de textura franco arenosa a franco arcillosa (Pathauer, 2005). Fue distribuido en áreas templadas del mundo entre los años 1800 y 1850. En Argentina su introducción habría sido en la década de 1850, encontrando las mejores condiciones ecológicas para su cultivo en la zona del sudeste de la provincia de Buenos Aires (Pathauer, 2005), por sus similitudes con las áreas de dispersión natural. Se encuentra, en la actualidad, entre las diez especies más plantadas en zonas templadas del mundo, superando los 2,3 millones de hectáreas (López, 2010).

7.7.1. Descripción.

E. globulus forma parte de la familia de las Mirtaceas, Subdivisión Magnoliophytina, clase Magnoliopsida, subclase Rosidae, subgénero Symphyomyrtus y Sección Maidenaria. *E. globulus* conocido en inglés como bluegum eucalyptus o eucalipto de goma azul y eucalipto común en español y, también, como *Tasmanian bluegum*. Fue una de las primeras especies de eucalipto en difundirse, es una de las más conocidas, está entre una de las más plantadas y se ha convertido, hoy en día, en especie modelo genético de domesticación (Potts et al, 2004).

7.7.2. Biología reproductiva.

En su hábitat natural, *E. globulus* es una especie que se reproduce por la germinación de sus semillas en los claros ocasionados por caídas de árboles sobremaduros. En los rodales plantados puede llegar a hacerlo en los terrenos adyacentes a las plantaciones. Las semillas almacenadas en el suelo, bajo rodales de mayor edad, a menudo germinan prolíficamente después de las operaciones madereras y la regeneración natural resultante interfiere con el manejo de los rodales conjuntamente con los rebrotes (Skolmen y Roger, 1981).

7.7.3. Caracteres diagnósticos.

Árbol perennifolio que puede alcanzar los 50 m de altura, con un ritidoma que se desprende en tiras longitudinales. Tiene hojas de dos tipos: en las plantas jóvenes o en ramas que brotan de la cepa son opuestas, ovales y sésiles, mientras que en los árboles crecidos se hacen alternas, más o menos coriáceas, con un limbo asimétrico en forma de hoz (falciforme), pecioladas y colgantes (el árbol da poca sombra). Tanto unas como otras tienen características glándulas secretoras en el mesofilo, que son visibles al trasluz como puntos más claros. Las flores, solitarias en las axilas de las ramas superiores, son grandes, tetrámeras, con cáliz y corola fusionados formando una tapadera (opérculo) leñosa, que se cae en la floración, dejando al descubierto un elevado número de

estambres con filamentos de color cremoso claro, muy vistosos. El ovario, ínfero, fructifica en una cápsula leñosa dehiscente por 4-5 valvas. Florece durante el otoño y el invierno (Balmelli, 1995).

7.7.4. Composición.

Las hojas contienen aceite esencial en una cantidad que varía entre el 1.5 y el 3 %. En el aceite esencial el eucaliptol (1,8-cineol) representa el 75-85 %. También forman parte del aceite esencial otros terpenos y alcoholes, como el pineno, canfeno, terpinol y eugenol. De igual manera se hallan presentes en las hojas taninos, ácidos polifenólicos, flavonoides, ceras. Recientemente se ha encontrado una nueva sustancia presente en las hojas del *E. globulus* llamada eucaliptona y se están estudiando sus efectos anti infecciosos (Universidad De Cuenca, 2012).

7.8. Aceites esenciales.

Los aceites esenciales son lípidos no relacionados con ácidos grasos. Son compuestos terpenoides derivados por condensación del isopreno (lípidos isoprenoides). Químicamente, la mayoría son hidrocarburos (pineno, limoneno), aunque algunos contienen funciones oxidadas (alcanfor) (De León, M. 2008).

7.8.1. Composición de los aceites esenciales.

estos aceites esenciales son componentes heterogéneos de terpenos, sesquiterpenos, ácidos, ésteres, fenoles, lactonas; todos ellos fácilmente separables ya sean por métodos químicos o físicos, como la destilación, refrigeración, centrifugación, etc (Vasquez, 2001). Son los compuestos odoríferos naturales que se encuentran en las plantas y son aislados de las mismas. Generalmente, son líquidos (en algunas ocasiones semisólidos y muy raras veces sólidos) poco solubles en agua, pero si volatilizables con vapor, se evaporan a diferentes velocidades bajo presión atmosférica (Piedra Santa, 2007).

Los aceites esenciales o esencias vegetales son productos químicos que forman las esencias odoríferas de un gran número de vegetales. De composición química variable y compleja, mayormente constituida por terpenos y sus compuestos o derivados. Suelen caracterizar ciertas familias botánicas, como, por ejemplo: Apiaceae, Lamiaceae, Myrtaceae, Lauraceae, Pinaceae y otras. Los aceites esenciales son líquidos volátiles, en su mayoría insolubles en agua, pero fácilmente solubles en alcohol, éter y aceites vegetales y minerales. Por lo general no son oleosos al tacto. Pueden agruparse en cinco clases, dependiendo de su estructura química: alcoholes, ésteres, aldehídos, cetonas y lactonas y óxidos (De León, 2008).

7.8.2. Fuentes de los aceites esenciales.

Los aceites esenciales proceden de las flores, frutos, hojas, raíces, semillas y corteza de los vegetales. El aceite de espliego, por ejemplo, procede de una flor, el aceite de pachulí, de una hoja, y el aceite de naranja, de un fruto. (De León, M. 2008). Los aceites esenciales se encuentran ampliamente distribuidos en unas 60 familias de plantas que incluyen las Compuestas, Labiadas, Lauráceas, Mirtáceas, Pináceas, Rosáceas, Rutáceas, Umbelíferas, etc. Se les puede encontrar en diferentes partes de la planta: en las hojas (ajenjo, albahaca, buchú, cidrón, eucalipto, hierbabuena, limoncillo, mejorana, menta, pachulí, quenopodio, romero, salvia, toronjil, etc.) (Martínez, A. 2003).

Los aceites se forman en las partes verdes (con clorofila) del vegetal y al crecer la planta son transportadas a otros tejidos, en concreto a los brotes en flor. Se desconoce la función exacta de un aceite esencial en un vegetal; puede ser para atraer los insectos para la polinización o para repeler a los insectos nocivos o simplemente un producto metabólico intermedio (Lima, 2005).

Composición química de los aceites

La composición química de los aceites esenciales es variada, en una misma especie la composición cambia. Se pueden encontrar más de cincuenta compuestos químicos en una planta en proporciones considerables, para ser tomados en cuenta como componentes importantes del aceite. Hay componentes químicos, cuya cantidad presente en el aceite esencial, no es considerable cuantitativamente, pero sí influye cualitativamente. Los aceites esenciales generalmente son mezclas complejas de hasta más de 100 componentes que pueden tener la siguiente naturaleza química: Compuestos alifáticos de bajo masa molecular (alcanos, alcoholes, aldehídos, cetonas, ésteres y ácidos), Monoterpenos, Sesquiterpenos, Fenilpropanos (Grunther, 1996).

7.8.3. Propiedades físicas de los aceites esenciales.

Los aceites esenciales son líquidos a temperatura ambiente, muy raramente tienen color y su densidad es inferior a la del agua (la esencia de sazafrán o de clavo constituyen excepciones). Tienen un índice de refracción elevado. Solubles en alcoholes y en disolventes orgánicos habituales, son liposolubles y muy poco solubles en agua, pero le comunican el aroma, son arrastrables por el vapor de agua, solubles en aceites fijos (Lima, 2005).

7.8.4. Propiedades farmacológicas.

Se han hecho estudios frente a distintas bacterias (*Thymus vulgaris*, *streptococcus pyogenes*, *staphylococcus aureus*). Los más activos son los aceites con fenoles. *Scherichya Coli*. Se ha demostrado su actividad frente a hongos productores de micosis (*candida albicans*), en este caso también la presencia de fenoles aumenta su actividad. En general dentro de los aceites esenciales los de menor actividad son los cetónicos, los fenoles son veinte veces más activos (León, 2008).

7.9. Extracto vegetal

Un extracto vegetal es una mezcla compleja, con multitud de compuestos químicos, obtenible por procesos físicos, químicos y/o microbiológicos a partir de una fuente natural y utilizable en

cualquier campo de la tecnología. El carácter especial de los extractos vegetales es que a partir de una misma planta se pueden obtener extractos diferentes con principios activos variados. También depende del solvente empleado para extraer una parte vegetal definida. El alcohol disuelve los principios activos liposolubles de una parte vegetal específica. Los extractos de planta se diferencian no solamente por medio del solvente primario empleado, sino también por los pasos de preparación empleados. La extracción a partir de una planta vegetal con un solvente primario proporciona, en primera instancia, un extracto bruto o bien, un extracto general no tratado. Sin embargo, si este extracto bruto se trata adicionalmente mediante pasos de purificación, es decir mediante la eliminación de partes fitoquímicas específicas no deseadas, o bien, mediante concentración de principios activos importantes deseados, entonces se obtienen extractos especiales óptimos, a diferencia del extracto bruto (Universidad De Cuenca, 2012).

7.9.1. Los molusquicidas.

Los molusquicidas son pesticidas utilizados para el control de babosas y caracoles. En la agricultura, el control de plagas de gasterópodos terrestres se realiza, de forma casi exclusiva, por medio de la aplicación de cebos (“pellets”) que contienen entre un 2% y un 8% de metaldehído o de carbamatos (Bailey, 2002).

La aplicación de molusquicidas representa sólo una medida de control a corto plazo, es decir, con ellos se consigue proteger a las plantas de los daños que podrían causarles las babosas en el momento de su aplicación. Sin embargo, no tienen un efecto significativo y duradero sobre las poblaciones de babosas residentes en las zonas de cultivo, por lo que el riesgo de que produzcan daños es permanente (Hommay, 2002; Port y Ester, 2002).

7.10. Las babosas

Los miembros del filo de los Moluscos figuran entre los invertebrados más notables e incluyen formas tan conocidas como almejas, babosas, calamares, caracoles y sietecueros. Constituyen el filo más grande de invertebrados junto con los artrópodos. Han sido descritas más de 50000 especies vivientes y, además, se conocen unos 35000 fósiles, debido a que este grupo tiene una larga historia geológica (Hickman et. al., 1998).

Los moluscos se caracterizan por presentar una región cefálica a veces no bien definida, un pie ventral y una masa visceral dorsal rodeada por un manto fino, el cual puede segregar una concha interna o externa; sin embargo, en algunos grupos, la concha está reducida o ausente. Por otra parte, son animales que tienen simetría bilateral, celoma reducido, sistema digestivo completo, sistema excretor metanefridial, sistema circulatorio abierto, sistema respiratorio que puede ser branquial o pulmonar y un sistema nervioso conformado por tres ganglios (Barnes, 1968; Fuentes, 2006).

La importancia de los moluscos radica en que algunos grupos son fuente de alimento para los animales y el ser humano, otros se emplean como especies bioindicadoras de la contaminación, forman parte del reciclaje de nutrientes en los bosques, algunos son vectores de enfermedades de importancia médico-veterinaria y algunos son considerados plagas en numerosos cultivos (Fernández de Valera, 1982; Barrientos, 2003).

7.10.1. Clasificación y posición taxonómica.

Este filo tiene una larga y compleja historia taxonómica, en la que se han empleado centenares de nombres para los diferentes taxones. Tradicionalmente se han separado en siete clases: Aplacophora, Bivalvia, Cephalopoda, Gastropoda, Monoplacophora, Polyplacophora y Scaphopoda. Aunque los miembros de estas siete clases tienen unos aspectos superficiales

sumamente diferentes, son extraordinariamente similares en cuanto a su organización (Brusca y Brusca, 2005).

Las especies de la clase Gastropoda constituyen el grupo de invertebrados más exitosos en los ecosistemas terrestres. Esta clase, se divide en tres subclases: Prosobranquia, Opistobranquia y Pulmonata; las dos primeras son casi exclusivamente marinas, con unos pocos representantes de agua dulce y en ambiente terrestre, en tanto que los Pulmonata son predominantemente terrestres (Vera-Ardila, 2008).

Los pulmonados terrestres, que comprenden la mayoría de los caracoles y babosas terrestres, pertenecen al orden Stylommatophora, en tanto que los dulceacuícolas y marinos pertenecen en su mayoría a los órdenes Basommatophora y Mesogastropoda (Brusca y Brusca, 2005). Sin embargo, existen muchas discrepancias entre los diferentes autores, para ubicar las familias, géneros y/o especies (Moreno et al., 2008).

7.10.2. Las babosas en la agricultura.

Las babosas representan amenazas por diferentes razones; por ser una plaga voraz ya que pueden consumir entre el 30 y el 50% de su peso en una sola noche; son polífagas y prefieren consumir material verde y tierno, aunque también consumen rastrojos y todo tipo de residuo animal o vegetal que se encuentre en el suelo; son hermafroditas, consecuentemente todos tienen la capacidad de reproducirse y poner huevos en un número que va desde 100 a 550, según las especies; son longevos, viven aproximadamente de 9 a 18 meses, por lo tanto pueden reducir su capacidad biológica al mínimo, a la espera de mejores condiciones agro climáticas; son vehiculadoras, su cuerpo está compuesto entre 85-90% por agua, por lo tanto son capaces de llevar diferentes virus, bacterias y hongos que transmiten a las plantas a través de mucus y de su aparato bucal masticador (González, 2018).

7.10.3. Anatomía.

El cuerpo de las babosas está constituido en un 80 % de agua y no posee estructuras externas que las protejan de la desecación, por lo tanto, son muy sensibles a la falta de humedad. Poseen un aparato bucal masticador compuesto por mandíbulas bien desarrolladas y una lengua con dientes o rádula que les permiten destruir grandes cantidades de materia vegetal (Serre, 2005). La morfología de su cuerpo se encuentra dispuesta de la siguiente manera (Figura 1 y 2):

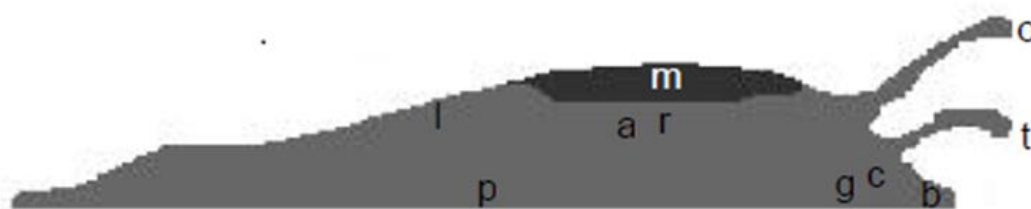


Figura 4. Partes de las babosas, a=ano, b=boca, c=cabeza, g= poro genital, l= lomo, m=manto, o= ojo, p= pie, r= poro respiratorio, t= tentáculos.

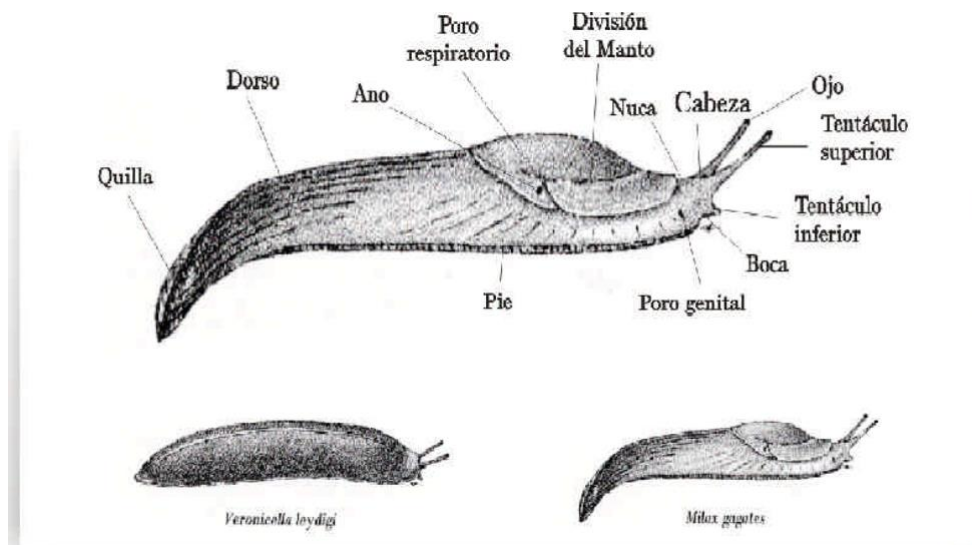


Figura 5. Partes de las babosas. En la parte superior y grande se muestra cada parte de la babosa de forma más detallada, en la parte inferior izquierda se muestra un espécimen de *Veronicella leydigi* y en la parte inferior derecha se muestra un espécimen de *Milax gagates*. Tomado de Posada, (Cárdenas, Arcila & Gil, 2001).

7.10.4. Ciclo de vida.

Son individuos hermafroditas con una expectativa de vida de seis a doce meses. Desovan entre primavera y otoño en cavidades y huecos del suelo en grupos de 10 a 70 huevos. Un adulto puede llegar a poner de 100 a 800 huevos a lo largo de su vida. El período de incubación de los huevos dura de tres a cuatro semanas, luego de las cuales emergen jóvenes babosas que comienzan a producir daño inmediatamente. Transcurridos dos o tres meses de desarrollo alcanzan la madures y son capaces de reproducirse (Runham y Bailey, 2005).

7.10.5. Condiciones predisponentes.

Las mayores posibilidades de sufrir ataques severos de babosas se dan cuando el nivel de precipitaciones es elevado. Ambientes húmedos, suelos con alto contenido de materia orgánica y abundantes residuos vegetales, como los de siembra directa, generan condiciones óptimas para el desarrollo de esta plaga. La mayor actividad de las babosas se manifiesta en clima templado, temperaturas mínimas diurnas mayores a 5° C y máximas diurnas menores a 25° C son ideales para esta plaga (Serre, 2005).

7.10.6. Hábito alimentario.

Se alimentan de toda clase de cultivos, a partir del momento de la siembra, hasta el momento de cosecha. Durante el día las babosas permanecen ocultas bajo tierra, cascotes o la broza, protegidas de la desecación y por la noche salen para alimentarse llegando a desplazarse hasta cinco metros. Su presencia se advierte por la aparición de una secreción viscosa brillante producto de su desplazamiento. Las babosas pueden llegar a consumir hasta el 50 % de su peso vivo en una sola noche, el daño se identifica y diferencia de otras plagas por un roído del tallo característico (Rowson et al., 2013).

7.10.7. Daño en cultivos.

La mayoría de los cultivos presentes en Pamplona son atacados por babosas, entre ellos destacan:

7.10.7.1. Hortalizas.

Las babosas atacan la mayoría de las hortalizas causando daño al follaje, tubérculos y raíces de las plantas. La alta humedad del suelo y el alto contenido de materia orgánica, la baja luminosidad y la alta densidad de siembra favorecen sus poblaciones, así como la presencia de malezas. Su actividad es casi enteramente nocturna y su presencia se nota por los caminos que dejan en las plantas o en el suelo al desplazarse (ICA, 2012).

7.10.7.2. Fresa.

La babosa a su paso deja un rastro de baba brillante y al alimentarse hace agujeros profundos en los frutos (SENA y la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural de Antioquia, 2014).

7.10.8. Biología.

Es uno de los moluscos terrestres más conocidos. Su cuerpo es alargado, miden entre 1 y 15 cm según la especie. En un extremo, tiene la boca y cuatro tentáculos; los inferiores son táctiles y los superiores tienen los ojos en su extremo y una placa de reptación. La boca incluye dos mandíbulas con unos dientes diminutos y una lengua dentada llamada rádula. El escudo o manto detrás de la cabeza, cubre algunos órganos con una lámina caliza. Se observa, sobre la derecha del escudo, el pneumostoma, un orificio respiratorio del animal. Detrás del escudo está la parte caudal. El pie es la parte ventral; es un órgano musculoso que se adhiere al suelo gracias a la placa de reptación. La secreción líquida o mucosidad que recubre el cuerpo del animal, actúa como humectante y le permite desplazarse. Es nocturno, lento, amante de la humedad y hermafrodita (Gil, C., 2016).

8. Marco legal

En Colombia, existen normas y políticas que se orientan al sector agrícola en relación con frutas y hortalizas, con el fin de orientar acciones que sean sostenibles con el ambiente. Este marco legal está basado en la guía ambiental hortifrutícola de Colombia del 2009.

La legislación ambiental aplicable al subsector hortifrutícola se desarrolla a partir de la constitución política nacional, encontrando que, se constituye en el marco legal de carácter supremo que recoge gran parte de los enunciados sobre el manejo y conservación del medio ambiente. La constitución política de 1991 estableció un conjunto importante de derechos y deberes del estado, las instituciones y los particulares en materia ambiental, enmarcado en los principios del desarrollo sostenible (MinAmbiente y Asohfrucol, 2009).

8.1. *Reglamento Estudiantil, Universidad de Pamplona; Acuerdo No.186*

Con el siguiente reglamento de la Universidad de Pamplona fue realizado el trabajo de grado correspondiente por el cual compila y actualiza el Reglamento Académico Estudiantil de Pregrado de la Universidad de Pamplona.

CAPÍTULO VI. TRABAJO DE GRADO ARTÍCULO 35

Definición de Trabajo de Grado: En el Plan de Estudios de los programas, la Universidad establece como requisito para la obtención del título profesional, la realización por parte del estudiante, de un trabajo especial que se denomina “TRABAJO DE GRADO”, por medio del cual se consolida en el estudiante su formación integral, que le permite:

- a. Diagnosticar problemas y necesidades, utilizando los conocimientos adquiridos en la Universidad.
- b. Acopiar y analizar la información para plantear soluciones a problemas y necesidades específicas.

c. Desarrollar planes y ejecutar proyectos, que le permitan demostrar su capacidad en la toma de decisiones.

d. Formular y evaluar proyectos.

e. Aplicar el Método Científico a todos los procesos de estudio y decisión.

Artículo 36. Acuerdo No.004 de 12 de enero de 2007. Modalidades de Trabajo de Grado

8.2. 2 Decreto 1594 (1984)

El decreto 1594 reglamenta parcialmente el Título I de la Ley 09 de 1979, así como el Capítulo II del Título VI - Parte III - Libro II y el Título III de la Parte III Libro I del Decreto 2811 de 1974 en cuanto a usos del agua y residuos líquidos.

8.3. 7.3 Resolución 00375 (2004)

En el trabajo de investigación realizado se tiene en cuenta la resolución donde dictan las disposiciones sobre el registro, control de los bioinsumos y de extractos vegetales utilizados en la agricultura colombiana.

8.4. Ministerio de agricultura y desarrollo rural; resolución número 187 de 2006.

“Por la cual se adopta el Reglamento para la producción primaria, procesamiento, empaclado, etiquetado, almacenamiento, certificación, importación, comercialización, y se establece el Sistema de Control de Productos Agropecuarios Ecológicos”.

Artículo 2: Campo De Aplicación. La presente Resolución se aplicará en todo el territorio nacional a los sistemas de producción y comercialización de productos ecológicos provenientes de:

- a. Productos agrícolas vegetales no transformados, productos pecuarios no transformados y los provenientes de aprovechamiento pesquero y acuícola.

Artículo 7: Disminución de Riesgos de Contaminación por Practicas Agropecuarias. Durante la producción, comercialización y/o procesamiento de productos agropecuarios

ecológicos, no se deben utilizar productos químicos de síntesis; El uso de sustancias permitidas deben ser de modo excepcional, una vez los métodos naturales sean inviables y con previa autorización del organismo de control autorizado. Para el caso anterior se podrán utilizar:

- a. Sustancias minerales inocuas, obtenidas de yacimientos naturales y que no hayan sufrido después de su extracción tratamiento diferente al mecánico (cernido, triturado) o físico (térmico, decantación, disolución de agua).
- b. Organismos y sustancias orgánicas provenientes ya sea de animales domésticos criados de granja, o vegetales cultivados o recolectados de conformidad con las disposiciones ambientales aplicables, y respetando los criterios o condiciones de los sistemas y métodos de producción y ecológicos, descritos en esta Resolución.
- c. Métodos naturales, incluyendo homeopatía, acupuntura, medicina tradicional u otras prácticas alternativas en producción animal.

Artículo 11. Insumos.

En la presente Resolución, Se deberá solicitar autorización al Sistema Nacional de Control y deberán cumplir los siguientes principios:

- a. Ser consistentes con los principios de producción ecológica.
- b. No debe ser producto de síntesis química.
- c. Las enmiendas deben ser de fuentes naturales.

8.5. *Matababosas 7% AB, (Metaldehído). Resolución N° 00799 (30 de mayo de 2018).*

“Por la cual se niega el Dictamen Técnico Ambiental para el producto formulado MATABABOSA 7% AB, a partir del ingrediente activo grado técnico METALDEHIDO”. EL ASESOR DE LA DIRECCIÓN GENERAL DE LA AUTORIDAD NACIONAL DE LICENCIAS AMBIENTALES – ANLA

En uso de sus facultades legales conferidas en la Ley 99 de 1993, los Decretos 3573 de 2011 y 1076 de 2015, y las Resoluciones 1442 de 2008, 966 del 15 de agosto de 2017, y 1005 de 24 de agosto de 2017...

RESULTADO DE LA EVALUACIÓN – CONCEPTO TÉCNICO

Desde el punto de vista Técnico - Ambiental se considera que no es viable otorgar el Dictamen Técnico Ambiental para el producto formulado presentada por la empresa AGRICENSE LIMITADA para el producto formulado MATABABOSA 7% AB, a partir del ingrediente activo grado técnico METALDEHIDO, debido a que no presentó a esta Autoridad la Evaluación de Riesgo Ambiental en aves, tal y como fue requerido en el literal c), numeral 3 del Artículo primero del Auto 4964 del 31 de octubre de 2017, y por ende, no descartó el potencial de riesgo ambiental generado en aves por la utilización de este producto (Autoridad Nacional de Licencias Ambientales, 2018).

9. Metodología

El trabajo se desarrolló con una investigación experimental con tres ensayos en campo. En el periodo comprendido del segundo semestre del 2019 en Pamplona Norte de Santander (Colombia) en la verdad de Monte dentro finca llamada el Cascajal que cuenta con una extensión de 3 hectáreas en total la finca, el cultivo de fresa solo tiene media hectárea y el resto de terreno de la finca está distribuido en otros cultivos como es la papa, pasto de corte, donde su propietario que se llama Gonzalo Vera Granado hizo el favor de prestarnos su cultivo de fresa para hacer las formulaciones de los aceites esenciales en campo de las dos especies de *Eucalyptus* para el control de babosas.

Cada experimento que se llevó a cabo debe contar con una 1 parcela de 400 m², las réplicas estarán constituidas por parcelas de 4 m², donde se harán las evaluaciones de las babosas muertas. El número de babosas trampa día hace referencia al número de individuos de babosas que se encuentren en cada una de las trampas expuestas por una noche en campo, Esta variable será la base de la investigación para determinar la eficacia de cada uno de los tratamientos para el control de babosas en cultivo de fresa. Se llevó a cabo trampas como refugios para que las babosas puedan concentrar y no se desplacen muy lejos del cultivo ya que no toleran la luz y pueda estar cerca de las parcelas trabajadas con los cebos.

El primer experimento se realizó con extracto vegetales de dos especies de *Eucalyptus* donde a estos cebos llevará cuatro ingredientes (cebada, cerveza, melaza y aceite) como relleno y atrayentes, el segundo experimento se realizó con una aspersion del aceite en bomba directamente a la babosa en formulaciones al 200 ppm y al 400 ppm para mirar que efecto causara en la plaga, el tercer experimento se llevó unas aplicaciones del aceite puro en unas concentraciones de 200

ppm y al 400 ppm en cebos encapsulados para mirar la mortalidad de las babosas y poder terminar el experimento más eficaz para el control de los moluscos.

9.1. Comparación del efecto de extractos vegetales de dos especies de *Eucalyptus* incorporados a cebos artesanales para el control de babosas en fresa

Se desarrolló un ensayo de campo para evaluar el efecto de los extractos vegetales de dos especies de *Eucalyptus* incorporados al cebo para el control de babosas en el cultivo de la fresa.

Tabla 4.

*Tratamientos de los formulados de *Eucalyptus* para evaluar en condiciones de campo.*

Tratamientos	
1. Cebos de <i>E. globulus</i> al 10,000 ppm.	790 g de cebada. 100 ml de cerveza. 100 g de melaza. 10 ml de aceite.
2. Cebos de <i>E. globulus</i> al 2,000 ppm.	798 g de cebada. 100 ml de cerveza. 100 g de melaza. 2 ml de aceite.
3. Cebos de <i>E. cinerea</i> al 10,000 ppm.	790 g de cebada. 100 ml de cerveza. 100 g de melaza. 10 ml de aceite.
4. Cebos de <i>E. cinerea</i> al 2,000 ppm.	798 g de cebada. 100 ml de cerveza. 100 g de melaza. 2 ml de aceite.
5. Cerveza.	800 g de cebada. 100 ml de cerveza. 100 g de melaza.

Fuente: Elaboración propia, 2019.

Se trabajó un diseño de bloques completamente al azar, con 5 tratamientos y 4 réplicas. Las réplicas están constituidas por parcelas de 4 m², las cuales están constituida las unidades experimentales. Diseño de bloques completos al azar es el diseño más universalmente utilizado en experimentos con plantas y animales, cada bloque contiene todos los tratamientos por ello cada bloque constituye una réplica del experimento. Tiene tantos bloques como réplicas tenga el

experimento, los cuales son ubicados de forma aleatoria e independientemente un bloque de otro según las características del lugar y es importante la orientación correcta de los bloques que asegure la mayor homogeneidad dentro del mismo.

Modelo matemático:

$$Y_{ij} = m + t_i + r_j + \varepsilon_{ij}$$

Dónde: m es la media

t_i : es el efecto del i-ésimo tratamiento.

r_j : es el efecto de la j-ésima réplica o bloque.

ε_{ij} : es la variación aleatoria del i-ésimo tratamiento y la j-ésima réplica (error experimental).

H_0 = Tiene el mismo efecto sobre la población de babosas en los cuatro tratamientos.

H_1 = Al menos uno es diferente.

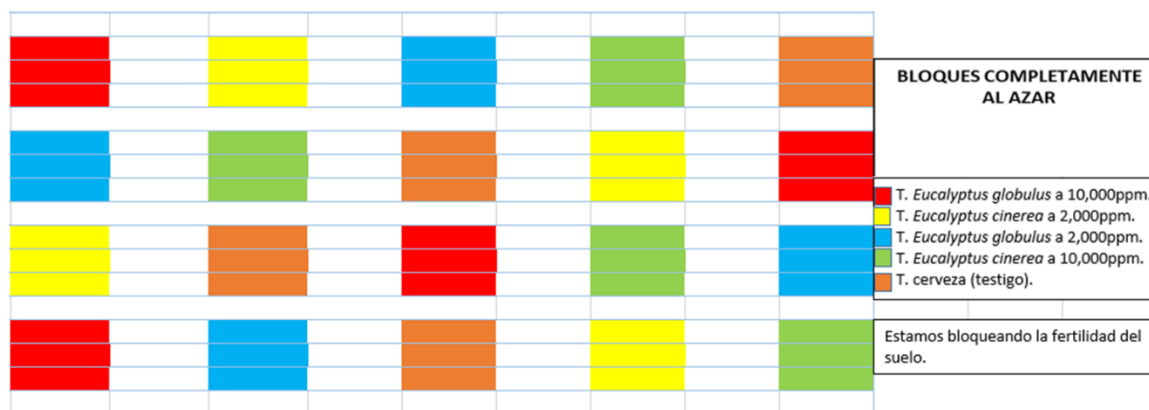


Figura 6. Modelo de bloques completamente al azar utilizado en la investigación.

Fuente: Elaboración propia, 2019.

Elaboración de trampas.

Las trampas refugio se elaboraron manualmente a partir de cartón en lo preferible de 25 mm de grosor, este se corta de 25 * 25 cm. Se debe colocar un metal en forma de L o espiral para

garantizar que la trampa refugio permanezca en su lugar. De no ser así se empleó palillos de pinchos o una piedra sobre la trampa para fijarla el suelo.



Figura 7. Modelo trampas para Babosas.

Fuente: Elaboración propia, 2019.

Atrayentes para el cebo.

Se trabajó a partir de Cebada cocida + cerveza y melaza. El cebo fue el vehículo donde se incorporó el principio activo para que finalmente se logró llegar al objetivo.



Figura 8. Atrayentes Empleados (Cebada y Cerveza).

Fuente: Elaboración propia, 2019.

Cerveza.

La cerveza marca Poker se utilizó como atrayente según se relacionó anteriormente para las babosas ya que es una bebida alcohólica elaborada a partir de azúcares obtenidas de cereales y

otros granos (principalmente cebada y trigo), saborizada y aromatizada con lúpulo (entre otras hierbas y aditivos), que luego son fermentados en agua con levaduras (Bavaria, 2019).

Cebada perlada.

Se utilizó cebada (*Hordeum vulgare* Linneo). Perlada como fuente de relleno, atrayente y alimento para las babosas en los cebos. Este cereal además de servir como alimento humano y animal es un ingrediente muy conocido debido a que forma parte de bebidas como la cerveza o el whisky (Garcia & Polo, 2017).

Melaza de caña.

La melaza de caña se utilizó como parte del alimento y atrayente para las babosas, consiste en un líquido residual que queda tras la cristalización del azúcar de caña comercializada por Cenicaña, la cual tenía una textura espesa y viscosa, y su color de ámbar hasta marrón muy oscuro, prácticamente negro, de sabor dulce (Centro de investigación de la caña de azúcar de Colombia (Cenicaña), 2019).

Elaboración del extracto para el cebo.

Para la elaboración del cebo se recolectaron hojas de cada una de las especies de *Eucalyptus* a trabajar, los arboles de los cuales se recolectaron el material para extraer los aceites por medio maceración que consiste en machucar las hojas hasta obtener el aceite para ponerlos en los cebos, los arboles deben estar aislados de carreteras, zonas de industria y/o cultivos comerciales que estén siendo manejados con químicos. Se deben recolectar hojas maduras y sanas (ni tan jóvenes, ni tan viejas) del tercio bajo o medio de la planta.



Figura 9. Tercio Medio (Hojas aptas para elaborar cebos).

Fuente: Elaboración propia, 2019.

Se trabajó con una formulación líquida por medio de una Concentrado Emulsionables (CE), En esta formulación el IA se encuentra disuelto en uno o más solventes, con el agregado de un agente (emulsionante) que permite que esta mezcla forme una emulsión con el agua, de aspecto típicamente lechoso, La emulsión se forma en el primer contacto con el agua, y ello determina el tamaño de la fase discontinua. Como ventajas podemos mencionar: facilidad de transporte, manipulación y almacenamiento, requieren poca agitación, no abrasivos, no tapan filtros ni pastillas, casi no dejan residuos visibles y tienen una residualidad media (INTA, 2019).

Elaboración de cebos tóxicos.

En el atrayente (cebada cocida + cerveza) se incorporó el principio activo (extractos de *Eucalyptus*), humedeciendo la cebada con el extracto de *Eucalyptus*, con ayuda de la melaza se realizó los modelos en formas de moneda, a partir de la mezcla anteriormente realizada, lo cual finalmente fue el cebo toxico que se llevó campo.



Figura 10. Elaboración de Cebos.

Fuente: Elaboración propia, 2019.

Muestreos.

Se realizó un muestreo a los 3,5,7,9 días a fin de determinar el porcentaje de (babosas/trampa día) existente en el cultivo. Para determinar la población de babosas en cada muestreo; las trampas se colocaron en la tarde, al día siguiente en la mañana se realizó el respectivo conteo de (individuos trampa día) de acuerdo al tratamiento establecido en cada parcela.

Se elaboraron y se usaron estas trampas refugio, como su nombre lo indica para que las babosas busquen refugio bajo los cartones húmedos y frescos establecidos en las parcelas, además del atrayente que se ha puesto con el principio activo como método de control; de esta manera se logró el conteo y el control de la plaga.

Se colocaron 5 trampas por parcela (tratamiento). Cada tratamiento esta por cuatro replicas como se observa en la figura 5, lo que indica 20 trampas por cada tratamiento, para un total de 100 trampas, teniendo en cuenta que son 5 tratamientos a trabajar: (2 experimentos con (*E. globulus* Labill. A 10,000 y 2,000 ppm) y (*E. cinerea* Muell. A 10,000 y 2,000 ppm), a la vez se trabajó 1 tratamiento como testigo. Para efectos de resultados confiables, se tiene en cuenta que un tratamiento no afecte al otro; es decir colocar parcelas separadas para evitar este inconveniente.

Se determinó la eficacia de cada tratamiento por parcela a los 3,5,7,9 días después de cada evaluación, para lo cual se empleó la fórmula de Abbott (Anderson & Tilton, 1955):

Eficacia [1- Tratamiento después/Control después*Control antes/Tratamientos antes]*100.

9.2. *Determinación del efecto por aspersion de los aceites esenciales de Eucalyptus para el control de babosas en el cultivo de fresa*

Para determinar la eficacia de los dos formulados de *Eucalyptus* en campo contra las babosas se compararon cinco tratamientos utilizando un formulado emulsionables de *E. globulus* al 9,110 ppm y otro de *E. cinerea* a 9,151 ppm la solución madre entregada por el laboratorio por medio de un frasco de vidrio que viene de 215 ml. Para el primer tratamiento se extrajo de la solución madre de *E. globulus* 21,88 ml para una concentración de 400 ppm.

Para el segundo tratamiento se extrajo de la solución madre de *E. globulus* 10,94 ml para una concentración de 200 ppm. Para el tercer tratamiento se extrajo de la solución madre de *E. cinerea* 21,92 ml para una concentración de 400 ppm. Para el cuarto tratamiento se extrajo de la solución madre de *E. cinerea* es 10,96 ml para una concentración de 200 ppm. Teniendo en cuenta ya las concentraciones listas se hace una mezcla con agua, se agregó por cada tratamiento 500 ml de agua con su respetiva concentración en la fumigadora donde se ara su aplicación en campo a cada trampa.

Tabla 5.

Tratamientos de los formulados de Eucalyptus para evaluar en condiciones de campo.

Tratamientos	
1	Aspersion con formulado de <i>E. globulus</i> al 9,110 ppm a una concentración de 400 ppm.
2	Aspersion con formulado de <i>E. globulus</i> al 9,110 ppm a una concentración de 200 ppm.
3	Aspersion con formulado de <i>E. cinerea</i> al 9,151 ppm a una concentración de 400 ppm.

4	Aspersión con formulado de <i>E. cinerea</i> al 9,151 ppm a una concentración de 200 ppm.
5	Testigo sin tratamiento.

Fuente: Elaboración propia, 2019.

Se utilizó un diseño completamente aleatorizado con 5 tratamientos 4 repeticiones (parcelas). Las parcelas constituirán las unidades experimentales.

Los tratamientos se realizaron por aspersión utilizando una fumigadora pequeña de 5 litros con los formulados mencionados de cada especie de *Eucalyptus* usando dos concentraciones al 400 y 200 ppm.

Se determinó la eficacia de cada tratamiento por parcela a los 3,5,7,9, 12 días después de cada evaluación, para lo cual se empleó la fórmula de Abbott (Anderson & Tilton, 1955):

Eficacia [1- Tratamiento después/Control después*Control antes/Tratamientos antes]*100.

Los datos en porcentaje de mortalidad y afectación de movilidad en *D. reticulatum* se transformaron en $2 \arcsen \sqrt{\%/g100}$ y se procesaron por medio de un análisis de varianza para cada ensayo, las medias se compararon por el test de Tukey ($P < 0,05$), utilizando el paquete estadístico SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) versión 21 para Windows (IBM, 2012).

9.3. Demostración del efecto de los aceites esenciales de *Eucalyptus* incorporados a cebos encapsulados para el control de babosas en el cultivo de fresa

Tabla 6.

Tratamientos de los formulados de Eucalyptus para evaluar en condiciones de campo.

Tratamientos	
1. Aceite puro de <i>E. globulus</i> a 400 ppm.	Para un kg se añadió 400 mg de aceite y la suspensión contenida, tenía un 50% de cerveza, 50% de agua y un emulsionante.
2. Aceite puro de <i>E. globulus</i> a 200 ppm.	Para un kg se añadió 200 mg de aceite y la suspensión contenida, tenía un 50% de cerveza, 50% de agua y un emulsionante.
3. Aceite puro de <i>E. cinerea</i> a 400 ppm.	Para un kg se añadió 400 mg de aceite y la suspensión contenida, tenía un 50% de cerveza, 50% de agua y un emulsionante.
4. Aceite puro de <i>E. cinerea</i> a 200 ppm.	Para un kg se añadió 400 mg de aceite y la suspensión contenida, tenía un 50% de cerveza, 50% de agua y un emulsionante.
5. testigo	Para un kg se añadió una suspensión contenida, tenía un 50% de cerveza, 50% de agua y un emulsionante.

Fuente: Elaboración propia, 2019.

Para este experimento se trabajó con la ayuda de la profesora Amanda Lucia, Ph D. Química, que ella se encargaba de la parte de elaborar los cebos encapsulados en el laboratorio con el fin de llevarlos a campo y evaluar su eficacia para el control de babosas en el cultivo de fresa.

Los tratamientos se realizaron por medio de cebos encapsulados, utilizando formulados mencionados de cada especie de *Eucalyptus* usando dos concentraciones al 400 y 200 ppm con una suspensión contenida de un 50% de cerveza, 50% de agua y un emulsionante.

Se realizó un muestreo a los 3,5,7,9 días a fin de determinar el porcentaje de (babosas/trampa día) existente en el cultivo. Para determinar la población de babosas en cada muestreo; las trampas se colocaron en la tarde, al día siguiente en la mañana se realizó el respectivo conteo de (individuos trampa día) de acuerdo al tratamiento establecido en cada parcela.

Se determinó la eficacia de cada tratamiento por parcela a los 3,5,7,9 días después de cada evaluación, para lo cual se empleó la fórmula de Abbott (Anderson & Tilton, 1955):

Eficacia [$1 - \frac{\text{Tratamiento después}}{\text{Control después}} \cdot \frac{\text{Control antes}}{\text{Tratamientos antes}}$] * 100.

Los datos en porcentaje de mortalidad y afectación de movilidad en *D. reticulatum* se transformaron en $2 \arcsen \sqrt{\%/g100}$ y se procesaron por medio de un análisis de varianza para cada ensayo, las medias se compararon por el test de Tukey ($P < 0,05$), utilizando el paquete estadístico SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) versión 21 para Windows (IBM, 2012).

10. Resultados y análisis

Las medias poblacionales de las babosas/trampa en el experimento para evaluar los cebos artesanales variaron entre 2,65 y 2,80 babosas/trampa sin diferencia estadística entre los tratamientos, lo que garantizó una población uniforme antes de iniciar el ensayo (Tabla 7).

Tabla 7.

Medias poblacionales de babosa/trampa durante la evaluación inicial en el experimento para evaluar los cebos artesanales.

Tratamientos	N	Población Babosas/trampa
1. <i>E. globulus</i> al 10,000 ppm	4	2,80 ns
2. <i>E. globulus</i> al 2,000 ppm	4	2,75 ns
3. <i>E. cinerea</i> al 10,000 ppm	4	2,75 ns
4. <i>E. cinerea</i> al 2,000 ppm	4	2,65 ns
5. Testigo (Cerveza)	4	2,80 ns

Fuente: Elaboración propia, 2019.

Ns: No significación estadística por la prueba de Tukey para ($P < 0,05$).

Los niveles poblacionales de las babosas/trampa en el experimento para evaluar el aceite esencial por aspersión variaron entre 2,40 y 2,55 babosas/trampa sin diferencia estadística entre los tratamientos, lo que garantizó una población uniforme antes de iniciar el ensayo (Tabla 8).

Tabla 8.

Medias poblacionales de babosa/trampa durante la evaluación inicial en el experimento para evaluar el aceite esencial por aspersión.

Tratamientos	N	Población Babosas/trampa
1. <i>E. globulus</i> al 400 ppm	4	2,55 ns
2. <i>E. globulus</i> al 200 ppm	4	2,45 ns
3. <i>E. cinerea</i> al 400 ppm	4	2,55 ns
4. <i>E. cinerea</i> al 200 ppm	4	2,40 ns

5. Testigo (Cerveza)	4	2.45 ns
----------------------	---	---------

Fuente: Elaboración propia, 2019.

Ns: No significación estadística por la prueba de Tukey para ($P < 0,05$).

Las medias poblacionales de las babosas/trampa en el experimento para evaluar los cebos encapsulados variaron entre 2,97 y 3,15 babosas/trampa sin diferencia estadística entre los tratamientos, lo que garantizó una población uniforme antes de iniciar el ensayo (Tabla 9).

Tabla 9.

Medias poblacionales de babosa/trampa durante la evaluación inicial en el experimento para evaluar los cebos encapsulados.

Tratamientos	N	Población Babosas/Trampa
1. <i>E. globulus</i> al 400 ppm	4	2,97 ns
2. <i>E. globulus</i> al 200 ppm	4	3,15 ns
3. <i>E. cinerea</i> al 400 ppm	4	3,00 ns
4. <i>E. cinerea</i> al 200 ppm	4	3,00 ns
5. Testigo (Cerveza)	4	3,05 ns

Fuente: Elaboración propia, 2019.

Ns: No significación estadística por la prueba de Tukey para ($P < 0,05$).

10.1. Comparación del efecto de extractos vegetales de dos especies de *Eucalyptus* incorporados a cebos artesanales para el control de babosas en fresa

Todos los cebos artesanales de las dos plantas (*E. globulus* y *E. cinerea*) con las concentraciones de (10,000 ppm y 2,000 ppm), tuvieron efecto sobre las poblaciones de babosas en las evaluaciones realizadas desde los tres a nueve días posteriores a la evaluación de los cebos en la trampa de refugio, evidenciándose diferencia estadística entre los cuatro tratamientos y el testigo (Tabla 10).

En todos los momentos evaluados en las poblaciones de babosas en los cuatro tratamientos con cebos defirieron con respecto al testigo sin tratamiento.

Tabla 10.

Efecto de los cebos artesanales sobre la población de babosas en el cultivo de fresa.

Tratamientos	Población (babosas/ trampa)			
	Día 3	Día 5	Día 7	Día 9
1. <i>E. globulus</i> al 10,000 ppm	2,45 b	1,90 b	1,45 b	1,85 b
2. <i>E. globulus</i> al 2,000 ppm	2,55 b	2,15 b	1,65 b	1,90 b
3. <i>E. cinerea</i> al 10,000 ppm	2,35 b	2,15 b	1,55 b	1,85 b
4. <i>E. cinerea</i> al 2,000 ppm	2,35 b	2,15 b	1,65 b	1,85 b
5. Testigo (Cerveza)	3,30 a	3,45 a	3,30 a	2,70 a
Coeficiente variación (%)	10,10	7,57	10,80	14,44
Error típico	0,13	0,08	0,10	0,14

*Media con la letra desiguales en las columnas difieren para la prueba de Tukey para ($P < 0,05$).

Fuente: Elaboración propia, 2019.

Los medios poblacionales de los tratamientos varían entre 2,35 y 2,55, babosas/trampa para el día tres y entre, 1,45 y 1,65 el día séptimo en que se observaron las poblaciones más bajas, mientras que las poblaciones del testigo se mantenían en 3,30 babosas/trampa.

Esto indico que la eficacia de los tratamientos varía entre 21% para *E. globulus* al 2,000 ppm y el 27% para *E. cinerea* al 10,000 ppm a los tres días, las mayores eficacias se observaron al séptimo día y que oscilaron entre el 47% *E. globulus* al 2,000 ppm y *E. cinerea* al 2,000 ppm y el 56% para *E. globulus* al 10,000 ppm (Tabla 11).

A pesar de no observarse diferencia entre las poblaciones de babosas entre los diferentes tratamientos en ninguno de los momentos de evaluación hubo una tendencia a que las eficacias fueran mayores al séptimo día para los tratamientos de *Eucalyptus* sp a las concentraciones más alta.

Estos resultados indica que las posibilidades de los cebos artesanales para el control de las babosas en el cultivo de fresa bajo las condiciones de Pamplona, así como que ya al noveno día los resultados son similares al tercer día, lo que sugiere la necesidad de reponer los cebos después del séptimo o noveno día.

Tabla 11.

Eficacia de los cebos artesanales con los siguientes tratamientos en los diferentes momentos.

Tratamientos	Eficacia (%)			
	Día 3	Día 5	Día 7	Día 9
1. <i>E. globulus</i> al 10,000 ppm	25	44	56	31
2. <i>E. globulus</i> al 2,000 ppm	21	36	47	28
3. <i>E. cinerea</i> al 10,000 ppm	27	36	52	30
4. <i>E. cinerea</i> al 2,000 ppm	24	34	47	27

Fuente: Elaboración propia, 2019.

El nivel de eficacia de *E. globulus* al 10,000 ppm es del 56% y de *E. cinerea* al 10,000 ppm es del 52% lo que se puede considerar alentador para un medio biológico (Sánchez, 1990). Pero dista aun de las aspiraciones y necesidades de los agricultores, por lo que se aria recomendable estudiar estos cebos a concentraciones más altas del extracto vegetal ya que podría alcanzarse una eficacia mejor y más alta de los resultados obtenidos. Ocaña (1983) determinando el rendimiento de aceite esencial y el contenido de cineol en hojas *de E. globulus*, los contenidos de humedad de las muestras de hojas estuvieron del 40,96 % a 57,84 %; con un promedio de 47,53%. Martínez (2003) dice que cineol es el éter monoterpénico bicíclico 1,3,3- trimetil-2- oxabicyclo octano, conocido vulgarmente como eucalyptol, o simplemente como cineol. Además de este cineol, el aceite de eucalipto está compuesto de pequeñas cantidades de aldehídos volátiles, terpenos, sesquiterpenos, aldehídos aromáticos, alcoholes y fenoles.

10.2. Determinación del efecto por aspersión de los aceites esenciales de *Eucalyptus* para el control de babosas en el cultivo de fresa

Los dos aceites esenciales por aspersión de las dos plantas (*E. globulus* y *E. cinerea*) con las concentraciones de (400 ppm y 200 ppm), tuvieron un efecto sobre las poblaciones de babosas con diferencia estadística con el testigo en las evaluaciones a los tres y cinco días después del primer tratamiento, pero no a los siete (Tabla 12).

Tabla 12.

Efecto del aceite por aspersión sobre la población de babosas en el cultivo de fresa.

Tratamientos	Población (babosas/ trampa)				
	Día 3	Día 5	Día 7	Día 9	Día 12
1. <i>E. globulus</i> al 400 ppm	1,65 b	1,55 b	3,00 a	2,60 b	2,25 c
2. <i>E. globulus</i> al 200 ppm	2,10 b	2,05 b	3,00 a	2,75 b	2,80 b
3. <i>E. cinerea</i> al 400 ppm	1,80 b	1,75 b	3,15 a	2,75 b	2,65 bc
4. <i>E. cinerea</i> al 200 ppm	2,05 b	2,05 b	3,10 a	2,90 b	2,90 b
5. Testigo (Cerveza)	3,30 a	2,80 a	2,95 a	3,50 a	3,50 a
Coeficiente variación (%)	12,39	12,10	8,38	6,54	8,46
Error típico	0,13	0,12	0,12	0,09	0,11

*Media con la letra desiguales en las columnas difieren para la prueba de Tukey para ($P < 0,05$).

Fuente: Elaboración propia, 2019.

Esta situación motivó la realización de un segundo tratamiento al séptimo día, Se repite entonces que al noveno y 12vo día los tratamientos difieren del nuevo del testigo o sea a los tres y cinco días del segundo tratamiento.

Los promedios poblacionales de los tratamientos variaron entre 1,65 y 2,10 babosas/trampa para el día tres y entre, 1.55 y 2.05 el día quinto en que se observaron las poblaciones más bajas,

mientras que las poblaciones del testigo se mantenían en un promedio total de todos los días en 3,21 babosas/trampa.

Esto es indicativo de se pierde el efecto de la aspersion del aceite esencial de las especies de *Eucaliptus* spp. al quinto día, o sea es poco persistente bajo las condiciones climáticas de Pamplona.

El nivel de eficacia de *E. globulus* a 400 ppm fue del 51% a los tres días de la aplicación lo que se puede considerar alentador, y para *E. cinerea* a 400 ppm es del 47%. La eficacia más alta alcanzada el quinto día fue de 43% para *E. globulus* al 400 ppm. Al séptimo da la eficacia estuvo por debajo del 5%. Después del segundo tratamiento la eficacia más alta fue de 3% al quinto día (día 12 después de iniciado el experimento) para *E. globulus* a 400 ppm (Tabla 13).

Tabla 13.

Eficacia del aceite por aspersion con los siguientes tratamientos en los diferentes momentos.

Tratamientos	Eficacia (%)				
	Día 3	Día 5	Día 7	Día 9	Día 12
1. <i>E. globulus</i> al 400 ppm	51	43	2	28	38
2. <i>E. globulus</i> al 200 ppm	36	25	1	21	20
3. <i>E. cinerea</i> al 400 ppm	47	39	2	24	27
4. <i>E. cinerea</i> al 200 ppm	36	25	1	15	15

Fuente: Elaboración propia, 2019.

Estos resultados indican que las posibilidades no fueron muy favorables para el aceite por aspersion para el control de las babosas en el cultivo de fresa bajo las condiciones de Pamplona, así como que ya al séptimo día se pierde la eficacia. Además, no se observó un efecto acumulativo con una segunda aplicación y además las eficacias después de un segundo tratamiento no fueron similares al del primero, manifestándose inconsistencia en los resultados. Méndez (2017) menciona la eficacia de la tierra de diatomeas en aplicaciones por aspersion y por espolvoreo

contra el molusco *Helix aspersa* en condiciones “in vitro” en Pamplona Norte de Santander. Martineli (1990) dice que las especies de *Eucalyptus* tiene un efecto sobre los moluscos como una alternativa de repelente.

10.3. Demostración del efecto de los aceites esenciales de Eucalyptus incorporados a cebos encapsulados para el control de babosas en el cultivo de fresa

Los cebos encapsulados de las dos plantas (*E. globulus* y *E. cinerea*) con las concentraciones de 400 ppm y 200 ppm, manifestaron efecto sobre las babosas solo hasta el séptimo día después de ubicados los cebos, aunque vario la acción según especie y dosis. Las medias poblacionales de los tratamientos variaron entre 2,54 y 2,90, babosas/trampa para el día tres y entre, 2,73 y 3,15 al día quinto. Al séptimo día las poblaciones tendieron a aumentar, aunque también aumentaron en el testigo. Desde el punto de vista estadístico el mejor tratamiento resultó el cebo de *E. globulus* al 400 ppm, que difirió al tercer día y el quinto día del testigo, el resto de los cebos quedaron entre este tratamiento y el testigo, sin diferir de uno ni del otro. Al séptimo y noveno días no hubo diferencia estadística entre los tratamientos, ni con el testigo (Tabla 14).

Tabla 14.

Efecto de los cebos encapsulados sobre la población de babosas en el cultivo de fresa.

Tratamientos	Población (babosas/ trampa)			
	Día 3	Día 5	Día 7	Día 9
1. <i>E. globulus</i> al 400 ppm	2,54 b	2,73 b	3,10 a	3,09 a
2. <i>E. globulus</i> al 200 ppm	2,90 ab	3,20 ab	3,20 a	3,50 a
3. <i>E. cinerea</i> al 400 ppm	2,75 ab	2,90 b	3,15 a	3,30 a
4. <i>E. cinerea</i> al 200 ppm	2,90 ab	3,15 ab	3,30 a	3,40 a
5. Testigo (Cerveza)	3,10 a	3,40 a	3,50 a	3,60 a
Coeficiente variación (%)	8,79	7,13	8,08	7,20

Error típico	0,14	0,10	0,13	0,12
--------------	------	------	------	------

*Media con la letra desiguales en las columnas difieren para la prueba de Tukey para ($P < 0,05$).

Fuente: Elaboración propia, 2019.

La eficacia de los tratamientos fue en general baja con los cebos encapsulado tanto de *E. globulus* y *E. cinérea*, a los tres días se observó entre 5 y 15 un 15% como las más altas relativamente para en el tratamiento a 400 ppm. Al quinto día se observaron entre el 17% *E. globulus* al 400 ppm y 13% *E. cinerea* al 400 ppm por lo que no superó la eficacia del 50 % mínima deseada para un medio biológico (Tabla 15).

Tabla 15.

Eficacia de los cebos encapsulados con los siguientes tratamientos en los diferentes momentos.

Tratamientos	Eficacia (%)			
	Día 3	Día 5	Día 7	Día 9
1. <i>E. globulus</i> al 400 ppm	15	17	9	11
2. <i>E. globulus</i> al 200 ppm	9	8	11	5
3. <i>E. cinerea</i> al 400 ppm	10	13	8	7
4. <i>E. cinerea</i> al 200 ppm	5	5	4	4

Fuente: Elaboración propia, 2019.

A pesar de no observarse diferencia entre las poblaciones de los diferentes tratamientos en ninguno de los momentos de evaluación hubo una tendencia a que las eficacias fueran mayores al total de días evaluados dando un resultado muy bajo debido a que los cebos no demostraron una efectividad para las babosas con las especies de *Eucalyptus* sp. a las concentraciones más alta.

Estos resultados indican que las posibilidades de los cebos artesanales de *E. globulus* y *E. cinerea* a 10 000 ppm para el control de babosas en el cultivo de fresa bajo las condiciones de Pamplona, lo cual apoya lo informado sobre el efecto de un extracto metálico de hojas *E. globulus*

sobre el molusco de agua dulce *Biomphalaria alexandrina* por Al-Sayed, Hamid, Abu El Einin (2014).

Con respecto a los cebos encapsulado con aceite esencial de las dos especies de *Eucalyptus* aunque hubo efecto con diferencia con el testigo en algún momento, las eficacias a las dosis estudiadas fueron bajas para el control de las babosas en el cultivo de fresa bajo las condiciones de Pamplona, lo que sugiere la necesidad de que los cebos los hagan de otra presentación con el fin que tenga un tipo de atrayente más eficaz y que las concentraciones del aceite sea más alta que como la que traía la presentación de los cebos encapsulados. Estos estudios deben continuarse ya que en Brasil se informa que ocho especies de *Eucalyptus* tuvieron efecto molusquicidas (Martineli, Araújo, Perera, Pereira y Katz, 1990).

Por esa razón también deben continuarse las investigaciones con las aspersiones de aceites de eucalipto, ya que hay reportes de varias especies que contienen aceites con efecto molusquicidas como *Eucalyptus urophylla* contra el caracol *Oncomelania hupensis* (Chen, Zhou, Zhu, Li, 2012).

Además, hay que tener en cuenta que Yáñez y Cuadro (2012) obtuvieron aceites esenciales de *E. globulus* y *E. camaldulensis* abundantes de tres zonas de Pamplona y que esta última especie esta reportada con efecto molusquicidas por Martineli et al., (1990).

11. Conclusiones

- Los cebos artesanales con extractos vegetales de *E. globulus* y *E. cinerea* a 10 000 ppm manifiestan al séptimo día eficacias superiores al 50% en condiciones en campo en el cultivo de fresa bajo las condiciones de Pamplona, por lo que constituyen una alternativa factible y amigable con el medio ambiente a utilizar los productores de fresa.
- Los aceites esenciales de *E. globulus* y *E. cinerea* aplicados por aspersión a las concentraciones de 400 ppm y 200 ppm no mostraron estabilidad en su eficacia contra las babosas, perdiéndose el efecto después del quinto día, resultando promisorio el aceite de *E. globulus* a 400ppm con 51 % de eficacia al tercer día de aplicado en el primer tratamiento.
- El efecto de los aceites esenciales de *E. globulus* y *E. cinerea* por medio de cebos encapsulados manifestaron bajos niveles de eficacia contra las babosas a las concentraciones de 400 ppm y 200 ppm en condiciones de campo.

12. Recomendaciones

- De acuerdo a los resultados de la investigación, se recomienda utilizar los cebos artesanales a partir de extractos vegetales de *E. globulus* y *E. cinerea*, elaborados por la presente metodología, para el control de babosas en el cultivo de fresa bajo las condiciones de Pamplona.
- Realizar ensayos en aspersiones con los aceites vegetales de *E. globulus* y *E. cinerea* con concentraciones superiores, así como continuar las investigaciones con cebos encapsulados de mayor concentración de los aceites de estas plantas o con la adición de algún atrayente.
- Presentar o divulgar los presentes resultados para el conocimiento general de los agricultores no solo del sector Norte Santandereano si no, de todos los sectores productores de fresa en Colombia, técnicos, estudiantes y profesionales, realizando conferencias científicas entre otros.

13. Referencias bibliográficas

- Abrahams, S. E. (2007). Angiostrongiliasis abdominal: notas sobre el diagnóstico. Departamento de Parasitología, Facultad de Microbiología, Universidad de Costa Rica. San José, Costa Rica. *Rev Biomed* 2007; 18:37-45.
- Arias, J.H., Jaramillo, M. & Rengifo, T. (2007). Manual: Buenas Prácticas Agrícolas, en la Producción de Fríjol Voluble. FAO, Gobernación de Antioquia, MANA, CORPOICA, Centro de Investigación “La Selva”.
- Becerra, F. E. J. (2016). Nivel de daño económico de moluscos plagas en cultivos de *Lactuca sativa* L. y *Beta vulgaris* L. del organopónico T-15. Universidad Cienfuegos.
- Cañedo, V., Alfaro, A. & Kroschel, J. (2011). Manejo integrado de plagas de insectos en hortalizas. Principios y referencias técnicas para la Sierra Central de Perú. Centro Internacional de la Papa (CIP), Lima, Perú. Recuperado el 25 de octubre de 2018. Sitio web: <http://cipotato.org/wp-content/uploads/2014/08/005739.pdf>.
- Casierra, F. P., Peña, O. J. E., & Vargas, M. A. F. (2011). Propiedades fisicoquímicas de fresas (*fragaria* sp.) cultivadas bajo filtros fotoselectivos. *Revista Facultad Nacional de Agronomía Medellín*. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Boyacá, Colombia. *Rev. Fac. Nal. Agr. Medellín*. Vol.64, No.2. p 6221-6228.
- Casierra, F. P., Peña, O. J. E., & Vargas, M. A. F. (2011). Propiedades fisicoquímicas de fresas (*fragaria* sp.) cultivadas bajo filtros fotoselectivos. *Revista Facultad Nacional de Agronomía Medellín*. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Boyacá, Colombia. *Rev. Fac. Nal. Agr. Medellín*. Vol.64, No.2. p 6221-6228.
- Ciba Geigy. (1981). Manual de ensayos de campo en protección vegetal, Basilea. Suiza. 135 p.
- Constantino, L. M., Gomes, S. & Benavides, P. (2010). Descripción y daños causados por las babosas *Colosius pulcher* y *Sarasinula plebeia* en el cultivo de café en Colombia. Centro Nacional de Investigación de Café (Cenicafé). Chinchiná, Caldas, Colombia.
- DANE. (2018). Boletín semanal de precios mayoristas. Sistema de Información de Precios y Abastecimiento del Sector Agropecuario (SIPSA). Recuperado el 07 de enero de 2019. Sitio web: <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/agropecuario/sistema-de-informacion-de-precios-sipsa>.
- Douglas, M. R. & Tooker, J. F. (2012). Slug (Mollusca: Agriolimacidae, Arionidae) ecology and management in no-till field crops, with an emphasis on the mid-atlantic region. Department

- of Entomology, The Pennsylvania State University. Journal of Integrated Pest Management Vol. 3, No. 1
- Griffiths, J., Phillips, D. S., Compton, S. G., Wright, C. & Incoll, L. D. (1998). Responses of slug numbers and slug damage to crops in a silvoarable agroforestry landscape. Ecology and Evolution Group. School of Biology, University of Leeds, Leeds. Journal of Applied Ecology (1998) 35, 252-260.
- Guerrero, U, H, V. (2018). Determinación de las plagas y enfermedades que atacan al cultivo de Fresa (*Fragaria sp.*), en la comunidad de Chilcapamba, cantón Cotacachi, provincia de Imbabura. Universidad Técnica de Babahoyo. Carchi, Ecuador.
- Hernández, B., Guerrero, N. & Sierra, M. (2015). Determinación de los daños en babosas (*Arion distinctus*) causado por la tierra diatomea a diferentes concentraciones bajo condiciones de laboratorio en el ISER, Pamplona. Unidad de Ingenierías e Informática, Instituto Superior de Educación Rural (ISER). REVISTA DISTANCIA.
- Herrera, N. & Castellanos, L. (2013). Informe sobre la incidencia de moluscos plaga en organopónicos del municipio de Cienfuegos, Cuba. Centro de Estudio para la Transformación Agraria Sostenible. (CETAS) Universidad de Cienfuegos. Recuperado el 19 de octubre de 2018.
- Herrera, N., López, B., Castellanos, L., Nodarse, M. & Perez, I. (2013). Incidencia de los moluscos plagas en los organopónicos del municipio de Cienfuegos.
- ICA. (2012). Manejo fitosanitario del cultivo de hortalizas. Bogotá D.C. Colombia.
- Jiménez, G. L. E. (2004). Determinación del daño de babosa (Gasteropoda: Limacidae) en el cultivo de arroz (*Oryza sativa L.*), variedad Capinona, bajo condiciones semicontroladas en el Bajo Mayo-Tarapoto. Universidad Nacional de San Martín. Tarapoto, Perú.
- Martínez, J. W., Bohórquez, S. L. & Acosta, A. (1994). Determinación taxonómica de cinco grupos de babosas y estudio del ciclo de vida del grupo predominante en un cultivo comercial de alstroemeria de Madrid-Cundinamarca. Agronomía colombiana, 1994, Volumen XI No. 1; pág. 53-61. Universidad Nacional de Colombia. Santa Fe de Bogotá, Colombia.
- Martínez, R. R. R. (2014) Caracterización de parámetros fisiológicos y bioquímicos en plantas de fresa (*Fragaria x ananassa Duch.*) variedad Albión, sometidas a diferentes concentraciones

- de Cadmio. Maestría tesis, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, Colombia.
- Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. (2017). Fresa. Gobierno de Colombia.
- Monge, J. (1996). Moluscos del suelo como plagas agrícolas y cuarentenarias. *Biología tropical*, Universidad de Costa Rica. San José, Costa Rica. Recuperado el 14 de octubre de 2018.
- Pabueñe, C. A & Sanabria, M. A. (2004). Caracterización de babosas en hortalizas de la Provincia de Pamplona. *Tecnología Agropecuaria*, Unidad de Ingeniería e Informática, Instituto Superior de Educación Rural (ISER). Pamplona, Colombia.
- Pamplona, A. d. (01 de 05 de 2016). Obtenido de pamplonanortedesantander.gov.co/Transparencia/Paginas/Plan-de-Desarrollo.aspx
- Pamplona, A. d. (2016-2019). Plan básico de ordenamiento territorial. Pamplona. Norte de Santander.
- PASANTÍA, P. D. (2007). DIAGNOSTICO DE LA CONTAMINACIÓN POR VERTIMIENTO DE AGUAS. CÚCUTA.
- SENA & Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural de Antioquia. (2014). Manual Técnico del Cultivo de Fresa Bajo Buenas Prácticas Agrícolas. Medellín, Colombia.
- Serre, M. (2005). Manejo de babosas en el cultivo de girasol en siembra directa. Departamento de Agronomía, Pioneer Argentina S.A. Recuperado el 13 de octubre de 2018.
- SUPERABONO LTDA. (2013). Hoja De Seguridad MATABABOSA®. Departamento Ambiental.
- Tamba, S. J. E. (2015). Identificación de las principales plagas que afectan al cultivo de fresa (*Fragaria vesca*) en tres zonas agroecológicas del Cantón Quito, provincia de Pichincha. Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Estatal de Bolívar. Guaranda, Ecuador.
- Vera, M. (2008). Lista de los géneros de moluscos terrestres de Colombia (Mollusca: Gastropoda: Prosobranchia: Mesogastropoda y Pulmonata: Stylommatophora). *Biota Colombiana*, vol. 9, núm. 1, 2008, pp. 39-62. Bogotá, Colombia. Recuperado el 17 de octubre de 2018.
- Zamora, J. E. G., Martínez, N. L., Guerrero, M. A., Fuentes-Guerra, J. M. U., Hernández, C. A. (2009, diciembre 04). page_03. Retrieved February 26, 2019, from ocwus Web site: http://ocwus.us.es/produccion-vegetal/sanidad-vegetal/tema_16/page_03.htm.

14. Anexos



Anexo 1. Propietarios de la finca El Cascajal y su núcleo familiar.



Anexo 2. Finca El Cascajal.



Anexo 3. Parcela del primer experimento.



Anexo 4. Parcela del segundo experimento.



Anexo 5. Parcela del tercer experimento.



Anexo 6. Recolección de las hojas de *Eucalyptus globulus*.



Anexo 7. Recolección de las hojas de *Eucalyptus cinerea*.



Anexo 8. Aceite artesanal de *Eucalyptus globulus* después de la maceración.



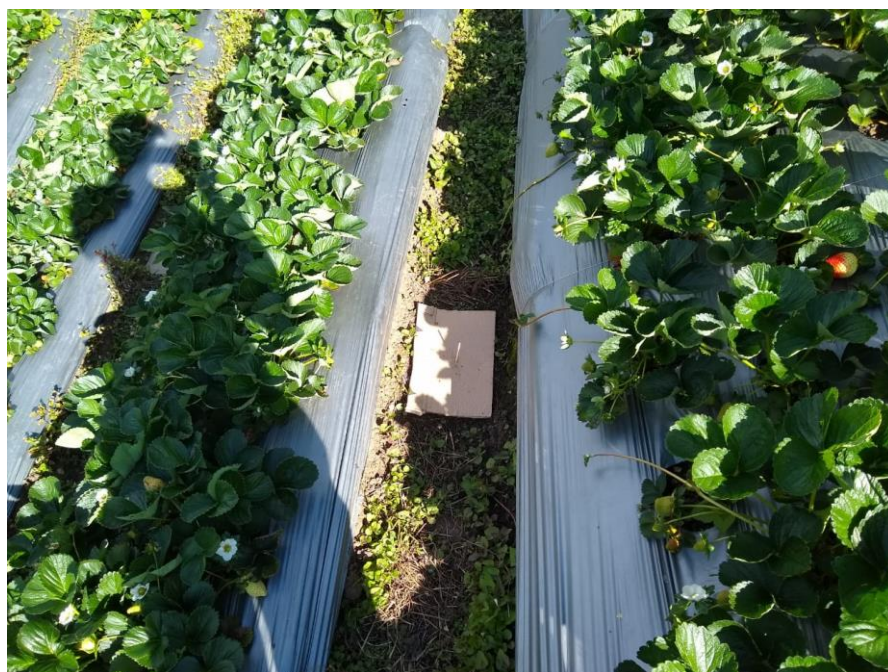
Anexo 9. Aceite artesanal de Eucalyptus cinerea después de la maceración.



Anexo 10. Cebos elaborados y separados con respectivo tratamiento.



Anexo 11. Poniendo las trampas.



Anexo 12. Trampa lista en campo.



Anexo 13. Trampas listas en el campo y puesta es su respetivo orden.



Anexo 14. Evaluación del día cero de babosas en campo.



Anexo 15. Babosas atraídas por los cebos.



Anexo 16. Babosas pegadas en las trampas de cartón con los cebos.



Anexo 17. Conteo de babosas.



Anexo 18. Babosas resguardadas en las trampas.



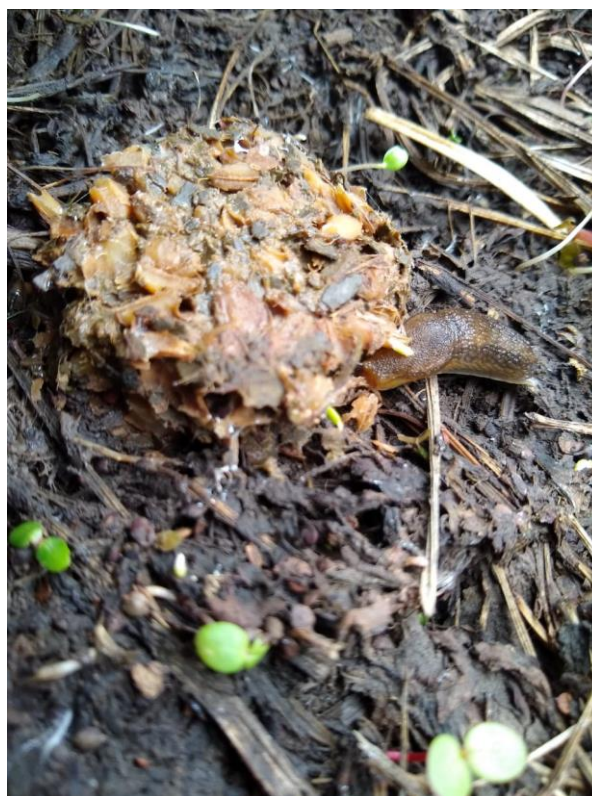
Anexo 19. Babosa debajo en las trampas refugio y alimentándose.



Anexo 20. Babosas descansando y en reposo en las trampas.



Anexo 21. Cebos comidos por las babosas.



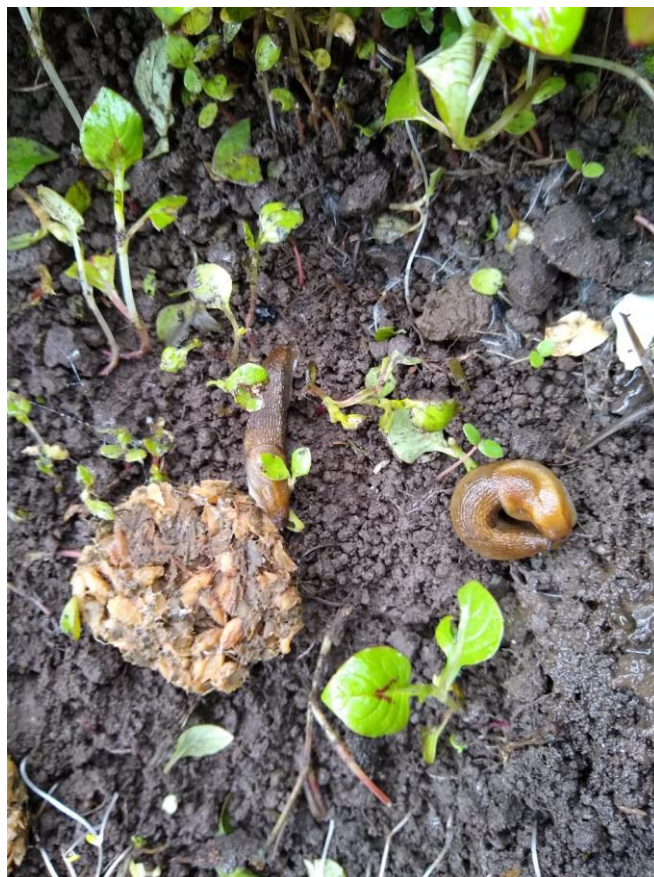
Anexo 22. Babosas resguardas en los cebos.



Anexo 23. Muestreo de babosas en campo.



Anexo 24. Babosa en reposo y alimentándose.



Anexo 25. Babosas atraídas por los cebos.



Anexo 26. Babosas estacionadas en las trampas.



Anexo 27. Experimento numero formulaciones por aspersiones.



Anexo 28. Bomba casera para aplicación del aceite.



Anexo 29. Día cero evaluando la población de babosa.



Anexo 30. Día de campo para la aplicación por aspersión.



Anexo 31. Aplicación del aceite a las trampas.



Anexo 32. babosas debajo del cartón.



Anexo 33. Toma de datos de babosas en la planilla.



Anexo 34. Babosas pegadas en el cartón.



Anexo 35. Aplicación del aceite a las trampas y babosas.



Anexo 36. Babosas en las trampas de cartón.



Anexo 37. Aplicación directa del aceite sobre las babosas.



Anexo 38. . Babosas debajo del cartón.



Anexo 39. Tratamientos del tercer experimento con cada especie de Eucaliptus.



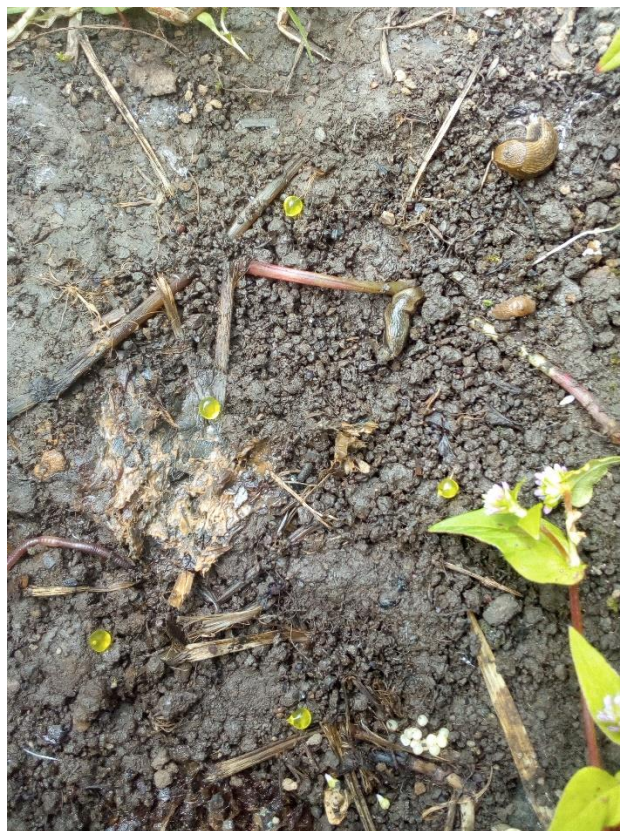
Anexo 40. Probación inicial de babosas en el día cero.



Anexo 41. Supervisión de la población de babosas.



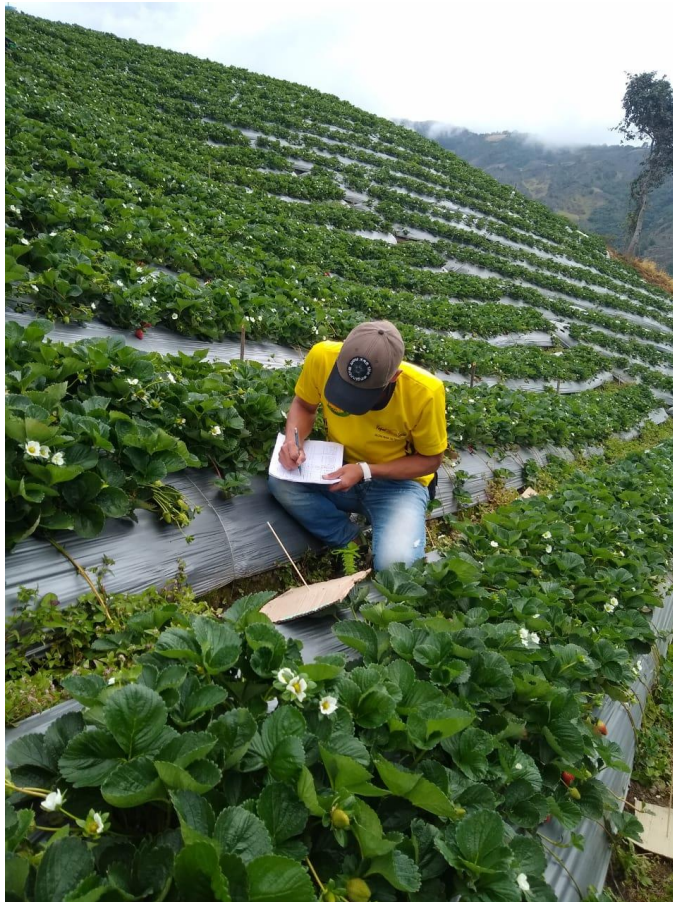
Anexo 42. Levantamiento de la trampa de cartón.



Anexo 43. Babosas en las trampas de cartón.



Anexo 44. Babosas ya hospederas debido a la luz en el cartón.



Anexo 45. Conteo y toma de datos de las babosas en campo.



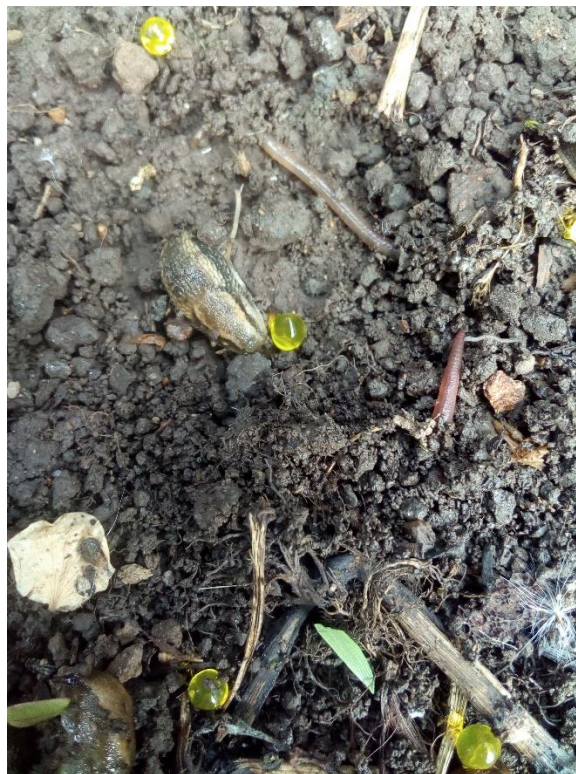
Anexo 46. Babosas alimentándose de los cebos encapsulados.



Anexo 47. Babosas en los diferentes tratamientos.



Anexo 48. Conteo de babosas en las trampas.



Anexo 49. Babosas alimentándose de los cebos.



Anexo 50. Babosas alimentándose de los cebos encapsulados.

tratamiento N.	replica	0	3	5	7	9
trampa 1						
trampa 2						
trampa 3						
trampa 4						
trampa 5						
promedio \bar{X}						

tratamiento N.	replica	0	3	5	7	9
trampa 1						
trampa 2						
trampa 3						
trampa 4						
trampa 5						
promedio \bar{X}						

tratamiento N.	replica	0	3	5	7	9
trampa 1						
trampa 2						
trampa 3						
trampa 4						
trampa 5						
promedio \bar{X}						

tratamiento N.	replica	0	3	5	7	9
trampa 1						
trampa 2						
trampa 3						
trampa 4						
trampa 5						
promedio \bar{X}						

Anexo 51. Modelo para contar las babosas en campo.

Tratamiento N. 1 Eucalyptus globulus en cebos al 10,000 ppm.	Replica 1	fecha: 08-10-2019 dia: 0	fecha: 11 -10-2019 dia: 3	fecha: 13-10-2019 dia: 5	fecha: 15-10-2019 dia:7	fecha: 17-10-2019 dia:9
Trampa 1		4	3	2	2	3
Trampa 2		3	3	3	2	2
Trampa 3		2	3	2	1	1
Trampa 4		3	1	2	2	2
Trampa 5		2	3	1	1	2
promedio total		2,8	2,6	2	1,6	2
	Replica 2					
Trampa 1		3	3	2	0	2
Trampa 2		2	2	2	2	1
Trampa 3		5	3	2	1	1
Trampa 4		2	2	2	2	2
Trampa 5		1	2	2	1	3
promedio total		2,6	2,4	2	1,2	1,8
	Replica 3					
Trampa 1		4	2	2	3	1
Trampa 2		1	3	3	1	2
Trampa 3		4	3	2	2	1
Trampa 4		3	1	1	1	3
Trampa 5		2	2	1	2	1
promedio total		2,8	2,2	1,8	1,8	1,6
	Replica 4					
Trampa 1		3	2	2	1	3
Trampa 2		2	3	2	1	2
Trampa 3		3	2	2	1	2
Trampa 4		4	3	1	1	1
Trampa 5		3	3	2	2	2
promedio total		3	2,6	1,8	1,2	2
		11,2	9,8	7,6	5,8	7,4

Anexo 52. Tratamiento N. 1 *Eucalyptus globulus* en cebos al 10,000 ppm cebos artesanales.

Tratamiento N. 2 Eucalyptus globulus en cebos al 2,000 ppm.	Replica 1	fecha: 08-10-2019 dia: 0	fecha: 11-10-2019 dia: 3	fecha: 13-10-2019 dia: 5	fecha: 15-10-2019 dia:7	fecha: 17-10-2019 dia:9
Trampa 1		7	5	3	2	3
Trampa 2		1	2	3	1	2
Trampa 3		2	3	2	2	1
Trampa 4		2	2	1	3	3
Trampa 5		2	1	2	1	1
promedio total		2,8	2,6	2,2	1,8	2
	Replica 2					
Trampa 1		2	3	2	2	2
Trampa 2		3	3	3	2	1
Trampa 3		3	1	2	1	3
Trampa 4		3	2	1	1	1
Trampa 5		3	3	2	1	1
promedio total		2,8	2,4	2	1,4	1,6
	Replica 3					
Trampa 1		1	2	2	2	2
Trampa 2		2	4	4	2	2
Trampa 3		5	2	2	3	3
Trampa 4		2	3	3	1	1
Trampa 5		3	2	1	1	3
promedio total		2,6	2,6	2,4	1,8	2,2
	Replica 4					
Trampa 1		6	4	2	1	1
Trampa 2		2	2	2	2	1
Trampa 3		3	3	1	2	2
Trampa 4		2	1	4	1	2
Trampa 5		1	3	1	2	3
promedio total		2,8	2,6	2	1,6	1,8
		11	10,2	8,6	6,6	7,6

Anexo 53.Tratamiento N. 2 *Eucalyptus globulus* en cebos al 2,000 ppm cebos artesanales.

Tratamiento N. 3 Eucalyptus cinerea en cebos al 10,000 ppm.	Replica 1	fecha: 08-10-2019 dia: 0	fecha: 11-10-2019 dia: 3	fecha: 13-10-2019 dia: 5	fecha: 15-10-2019 dia:7	fecha: 17-10-2019 dia:9
Trampa 1		4	3	2	1	1
Trampa 2		3	3	2	1	2
Trampa 3		3	2	3	2	3
Trampa 4		2	2	2	3	1
Trampa 5		2	2	2	0	2
promedio total		2,8	2,4	2,2	1,4	1,8
	Replica 2					
Trampa 1		1	3	3	2	2
Trampa 2		2	2	3	3	1
Trampa 3		5	3	2	1	3
Trampa 4		4	2	1	2	2
Trampa 5		3	2	1	1	2
promedio total		3	2,4	2	1,8	2
	Replica 3					
Trampa 1		7	2	3	2	2
Trampa 2		1	3	2	1	3
Trampa 3		2	3	1	1	3
Trampa 4		1	2	3	2	2
Trampa 5		2	2	3	2	1
promedio total		2,6	2,4	2,4	1,6	2,2
	Replica 4					
Trampa 1		4	3	3	2	2
Trampa 2		2	3	2	1	2
Trampa 3		2	2	1	1	1
Trampa 4		3	1	2	1	2
Trampa 5		2	2	2	2	0
promedio total		2,6	2,2	2	1,4	1,4
		11	9,4	8,6	6,2	7,4

Anexo 54. Tratamiento N. 3 *Eucalyptus cinerea* en cebos al 10,000 ppm cebos artesanales.

Tratamiento N. 4 Eucalyptus cinerea en cebos al 2,000 ppm.	Replica 1	fecha: 08-10-2019 dia: 0	fecha: 11-10-2019 dia: 3	fecha: 13-10-2019 dia: 5	fecha: 15-10-2019 dia:7	fecha: 17-10-2019 dia:9
Trampa 1		10	6	4	3	3
Trampa 2		1	3	3	1	1
Trampa 3		1	2	2	2	1
Trampa 4		2	1	1	1	2
Trampa 5		0	1	2	2	1
promedio total		2,8	2,6	2,4	1,8	1,6
	Replica 2					
Trampa 1		4	3	2	2	3
Trampa 2		3	3	1	1	3
Trampa 3		1	1	2	2	2
Trampa 4		2	1	3	1	3
Trampa 5		3	2	2	2	1
promedio total		2,6	2	2	1,6	2,4
	Replica 3					
Trampa 1		3	3	2	1	2
Trampa 2		2	2	2	1	2
Trampa 3		5	3	2	2	4
Trampa 4		1	2	3	2	0
Trampa 5		2	2	1	2	1
promedio total		2,6	2,4	2	1,6	1,8
	Replica 4					
Trampa 1		3	3	2	1	1
Trampa 2		2	2	3	2	2
Trampa 3		4	3	1	1	3
Trampa 4		2	2	3	2	1
Trampa 5		2	2	2	2	1
promedio total		2,6	2,4	2,2	1,6	1,6
		10,6	9,4	8,6	6,6	7,4

Anexo 55. Tratamiento N. 4 *Eucalyptus cinerea* en cebos al 2,000 ppm cebos artesanales.

Tratamiento N. 5 Cerveza (testigo).	Replica 1	fecha: 08-10-2019 dia: 0	fecha: 11-10-2019 dia: 3	fecha: 13-10-2019 dia: 5	fecha: 15-10-2019 dia:7	fecha: 17-10-2019 dia:9	
Trampa 1		3	3	3	3	2	
Trampa 2		3	2	3	3	2	
Trampa 3		3	3	4	2	3	
Trampa 4		2	2	3	4	3	
Trampa 5		3	3	4	3	2	
promedio total		2,8	2,6	3,4	3	2,4	
	Replica 2						
Trampa 1		4	7	5	3	3	
Trampa 2		2	3	4	6	4	
Trampa 3		2	3	3	4	2	
Trampa 4		3	2	2	2	1	
Trampa 5		3	3	2	2	3	
promedio total		2,8	3,6	3,2	3,4	2,6	
	Replica 3						
Trampa 1		2	4	3	4	3	
Trampa 2		2	3	5	4	3	
Trampa 3		3	5	4	4	3	
Trampa 4		3	2	3	2	3	
Trampa 5		5	3	3	3	2	
promedio total		3	3,4	3,6	3,4	2,8	
	Replica 4						
Trampa 1		3	7	5	4	2	
Trampa 2		2	2	2	3	3	
Trampa 3		3	2	3	3	4	
Trampa 4		3	4	5	4	3	
Trampa 5		2	3	3	3	3	
promedio total		2,6	3,6	3,6	3,4	3	
			11,2	13,2	13,8	13,2	10,8

Anexo 56. Tratamiento N. 5 Cerveza (testigo) cebos artesanales.

Tratamiento N. 1 Eucalyptus globulus en aspersión al 400 ppm.	Replica 1	fecha:	fecha:	fecha:	fecha:	fecha:	fecha:	
		08-10-2019	14-10-2019	20-10-2019	29-10-2019	04-11-2019	08-10-2019	
		día: 0	día: 3	día: 5	día: 7	día: 9	día: 12	
		Trampa 1	3	2	2	2	2	2
		Trampa 2	4	3	2	3	3	3
		Trampa 3	1	1	2	4	3	3
		Trampa 4	3	2	1	3	3	1
		Trampa 5	2	2	1	3	2	2
promedio total	2,6	2	1,6	3	2,6	2,2		
	Replica 2							
Trampa 1	4	3	2	3	4	3		
Trampa 2	4	2	2	4	1	3		
Trampa 3	1	2	2	3	4	2		
Trampa 4	2	1	2	3	3	3		
Trampa 5	1	1	2	3	2	2		
promedio total	2,4	1,8	2	3,2	2,8	2,6		
	Replica 3							
Trampa 1	4	2	2	3	3	2		
Trampa 2	2	1	1	3	2	2		
Trampa 3	2	2	1	2	3	1		
Trampa 4	2	1	1	2	2	2		
Trampa 5	3	1	2	3	2	2		
promedio total	2,6	1,4	1,4	2,6	2,4	1,8		
	Replica 4							
Trampa 1	2	1	1	3	4	5		
Trampa 2	2	1	2	4	1	1		
Trampa 3	3	1	1	5	3	2		
Trampa 4	4	2	1	2	3	2		
Trampa 5	2	2	1	2	2	2		
promedio total	2,6	1,4	1,2	3,2	2,6	2,4		
		10,2	6,6	6,2	12	10,4	9	

Anexo 57. Tratamiento N. 1 *Eucalyptus globulus* en aspersión al 400 ppm.

Tratamiento N. 2 Eucalyptus globulus en aspersión al 200 ppm.	Replica 1	fecha: 08-10-2019 día: 0	fecha: 14-10-2019 día: 3	fecha: 20-10-2019 día: 5	fecha: 29-10-2019 día: 7	fecha: 04-11-2019 día: 9	fecha: 08-10-2019 día: 12
Trampa 1		3	2	1	3	4	3
Trampa 2		3	3	2	2	2	3
Trampa 3		2	1	3	3	3	3
Trampa 4		3	2	1	4	3	3
Trampa 5		1	2	2	4	3	3
promedio total		2,4	2	1,8	3,2	3	3
	Replica 2						
Trampa 1		2	3	2	3	3	2
Trampa 2		3	1	3	2	4	3
Trampa 3		2	2	3	3	2	2
Trampa 4		3	3	3	4	3	4
Trampa 5		3	3	1	3	1	3
promedio total		2,6	2,4	2,4	3	2,6	2,8
	Replica 3						
Trampa 1		2	1	2	4	2	4
Trampa 2		1	2	2	2	3	3
Trampa 3		4	1	2	3	3	3
Trampa 4		3	3	1	3	3	3
Trampa 5		1	2	3	3	3	2
promedio total		2,2	1,8	2	3	2,8	3
	Replica 4						
Trampa 1		2	3	2	2	5	3
Trampa 2		2	2	2	4	2	3
Trampa 3		4	3	2	3	3	1
Trampa 4		3	1	2	2	2	2
Trampa 5		2	2	2	3	1	3
promedio total		2,6	2,2	2	2,8	2,6	2,4
		9,8	8,4	8,2	12	11	11,2

Anexo 58. Tratamiento N. 2 *Eucalyptus globulus* en aspersión al 200 ppm.

Tratamiento N. 3 Eucalyptus cinerea en aspersión al 400 ppm.	Replica 1	fecha: 08-10-2019 día: 0	fecha: 14-10-2019 día: 3	fecha: 20-10-2019 día: 5	fecha: 29-10-2019 día: 7	fecha: 04-11-2019 día: 9	fecha: 08-10-2019 día: 12
Trampa 1		3	3	2	3	2	4
Trampa 2		3	1	2	4	3	3
Trampa 3		2	2	0	3	4	3
Trampa 4		3	1	3	5	3	3
Trampa 5		2	2	2	2	3	2
promedio total		2,6	1,8	1,8	3,4	3	3
	Replica 2						
Trampa 1		3	1	2	3	2	3
Trampa 2		2	3	1	2	4	2
Trampa 3		2	2	1	3	2	3
Trampa 4		3	1	2	4	3	3
Trampa 5		2	1	1	3	2	2
promedio total		2,4	1,6	1,4	3	2,6	2,6
	Replica 3						
Trampa 1		4	3	1	4	6	4
Trampa 2		2	2	1	3	2	2
Trampa 3		2	1	3	4	3	2
Trampa 4		1	1	2	4	2	3
Trampa 5		3	1	2	2	1	2
promedio total		2,4	1,6	1,8	3,4	2,8	2,6
	Replica 4						
Trampa 1		4	3	2	3	3	2
Trampa 2		3	2	2	3	2	3
Trampa 3		2	2	1	2	5	3
Trampa 4		2	2	3	4	1	2
Trampa 5		3	2	2	2	2	2
promedio total		2,8	2,2	2	2,8	2,6	2,4
		10,2	7,2	7	12,6	11	10,6

Anexo 59. Tratamiento N. 3 *Eucalyptus cinerea* en aspersión al 400 ppm.

Tratamiento N. 4 Eucalyptus cinerea en aspersión al 200 ppm.	Replica 1	fecha:	fecha:	fecha:	fecha:	fecha:	fecha:
		08-10-2019 día: 0	14-10-2019 día: 3	20-10-2019 día: 5	29-10-2019 día: 7	04-11-2019 día: 9	08-10-2019 día: 12
Trampa 1		3	2	1	4	3	2
Trampa 2		4	2	2	3	4	3
Trampa 3		2	3	3	2	3	3
Trampa 4		2	1	3	3	3	4
Trampa 5		1	2	2	4	2	3
promedio total		2,4	2	2,2	3,2	3	3
	Replica 2						
Trampa 1		3	2	1	3	3	3
Trampa 2		1	2	3	5	2	3
Trampa 3		3	2	2	2	4	3
Trampa 4		1	3	2	3	2	2
Trampa 5		5	3	2	1	2	3
promedio total		2,6	2,4	2	2,8	2,6	2,8
	Replica 3						
Trampa 1		2	3	2	5	3	2
Trampa 2		4	2	3	3	4	3
Trampa 3		2	1	0	2	2	4
Trampa 4		1	1	3	4	3	3
Trampa 5		2	2	3	3	4	3
promedio total		2,2	1,8	2,2	3,4	3,2	3
	Replica 4						
Trampa 1		2	1	3	2	4	4
Trampa 2		3	2	1	3	3	2
Trampa 3		4	3	3	4	3	2
Trampa 4		2	2	1	3	2	3
Trampa 5		1	2	1	3	2	3
promedio total		2,4	2	1,8	3	2,8	2,8
		9,6	8,2	8,2	12,4	11,6	11,6

Anexo 60. Tratamiento N. 4 *Eucalyptus cinerea* en aspersión al 200 ppm.

Tratamiento N. 5 Cerveza (testigo).	Replica 1	fecha: 08-10-2019 dia: 0	fecha: 14-10-2019 dia: 3	fecha: 20-10-2019 dia: 5	fecha: 29-10-2019 dia: 7	fecha: 04-11-2019 dia: 9	fecha: 08-10-2019 dia: 12
Trampa 1		2	3	3	3	7	5
Trampa 2		3	4	2	2	2	2
Trampa 3		2	3	3	3	2	3
Trampa 4		3	2	2	3	4	5
Trampa 5		3	4	4	2	3	3
promedio total		2,6	3,2	2,8	2,6	3,6	3,6
	Replica 2						
Trampa 1		3	3	4	2	4	3
Trampa 2		2	3	2	2	3	5
Trampa 3		2	3	2	3	5	4
Trampa 4		3	3	3	3	2	3
Trampa 5		2	5	2	5	3	3
promedio total		2,4	3,4	2,6	3	3,4	3,6
	Replica 3						
Trampa 1		3	4	3	5	3	3
Trampa 2		2	3	4	4	6	3
Trampa 3		2	3	3	3	4	4
Trampa 4		4	5	4	2	2	3
Trampa 5		2	3	1	2	2	4
promedio total		2,6	3,6	3	3,2	3,4	3,4
	Replica 4						
Trampa 1		3	3	3	3	7	3
Trampa 2		3	3	3	3	3	4
Trampa 3		2	2	3	2	3	3
Trampa 4		1	4	2	4	2	5
Trampa 5		2	3	3	3	3	2
promedio total		2,2	3	2,8	3	3,6	3,4
		9,8	13,2	11,2	11,8	14	14

Anexo 61. Tratamiento N. 5 Cerveza (testigo).

Tratamiento N. 1 Eucalyptus globulus encapsulado al 400 ppm.	Replica 1	fecha: 29-10-2019 dia: 0	fecha: 01-11-2019 dia: 3	fecha: 03-11-2019 dia: 5	fecha: 05-11-2019 dia: 7	fecha: 07-11-2019 dia: 9
Trampa 1		4	2	3	4	3
Trampa 2		3	3	3	3	3
Trampa 3		2	4	3	3	5
Trampa 4		3	3	3	3	2
Trampa 5		4	2	3	4	3
promedio total		3,2	2,8	3	3,4	3,2
	Replica 2					
Trampa 1		3	2	2	3	4
Trampa 2		5	3	4	3	2
Trampa 3		2	3	3	4	3
Trampa 4		3	3	2	3	3
Trampa 5		1	2	2	2	3
promedio total		2,8	2,6	2,6	3	3
	Replica 3					
Trampa 1		5	4	3	3	4
Trampa 2		3	3	4	3	3
Trampa 3		2	2	3	4	5
Trampa 4		4	2	2	5	3
Trampa 5		3	2	3	2	3
promedio total		3,4	2,6	3	3,4	3,6
	Replica 4					
Trampa 1		2	2	4	3	3
Trampa 2		3	3	3	4	3
Trampa 3		4	2	3	3	3
Trampa 4		3	4	3	3	3
Trampa 5		3	3	2	3	3
promedio total		3	2,8	3	3,2	3
		12,4	10,8	11,6	13	12,8

Anexo 62. Tratamiento N. 1 *Eucalyptus globulus* encapsulado al 400 ppm.

Tratamiento N. 2 Eucalyptus globulus encapsulado al 200 ppm.	Replica 1	fecha: 29-10-2019 dia: 0	fecha: 01-11-2019 dia: 3	fecha: 03-11-2019 dia: 5	fecha: 05-11-2019 dia: 7	fecha: 07-11-2019 dia: 9
Trampa 1		3	3	4	4	3
Trampa 2		4	4	3	3	4
Trampa 3		3	2	3	5	4
Trampa 4		5	3	3	2	3
Trampa 5		2	4	3	3	4
promedio total		3,4	3,2	3,2	3,4	3,6
	Replica 2					
Trampa 1		3	3	4	2	3
Trampa 2		2	3	2	3	5
Trampa 3		3	3	4	2	3
Trampa 4		4	2	3	5	3
Trampa 5		3	3	3	3	3
promedio total		3	2,8	3,2	3	3,4
	Replica 3					
Trampa 1		4	3	5	4	4
Trampa 2		3	4	3	4	3
Trampa 3		4	2	4	3	5
Trampa 4		4	3	2	3	3
Trampa 5		2	4	3	3	3
promedio total		3,4	3,2	3,4	3,4	3,6
	Replica 4					
Trampa 1		3	2	3	5	3
Trampa 2		3	2	2	3	4
Trampa 3		2	3	3	2	3
Trampa 4		4	3	4	3	5
Trampa 5		2	2	3	2	2
promedio total		2,8	2,4	3	3	3,4
		12,6	11,6	12,8	12,8	14

Anexo 63. Tratamiento N. 2 *Eucalyptus globulus* encapsulado al 200 ppm.

Tratamiento N. 3 Eucalyptus cinerea encapsulado al 400 ppm.	Replica 1	fecha: 29-10-2019 dia: 0	fecha: 01-11-2019 dia: 3	fecha: 03-11-2019 dia: 5	fecha: 05-11-2019 dia: 7	fecha: 07-11-2019 dia: 9
Trampa 1		2	4	4	3	3
Trampa 2		3	3	1	4	5
Trampa 3		4	2	4	2	3
Trampa 4		3	3	3	3	3
Trampa 5		3	2	2	4	3
promedio total		3	2,8	2,8	3,2	3,4
	Replica 2					
Trampa 1		3	2	4	3	4
Trampa 2		4	3	2	4	3
Trampa 3		3	4	4	3	3
Trampa 4		3	3	3	3	3
Trampa 5		3	3	3	3	4
promedio total		3,2	3	3,2	3,2	3,4
	Replica 3					
Trampa 1		3	4	4	7	3
Trampa 2		3	4	3	1	3
Trampa 3		2	1	2	2	3
Trampa 4		2	2	2	2	3
Trampa 5		3	1	3	2	3
promedio total		2,6	2,4	2,8	2,8	3
	Replica 4					
Trampa 1		3	2	6	4	3
Trampa 2		4	3	2	3	4
Trampa 3		5	3	3	3	3
Trampa 4		2	3	2	3	5
Trampa 5		2	3	1	4	2
promedio total		3,2	2,8	2,8	3,4	3,4
		12	11	11,6	12,6	13,2

Anexo 64. Tratamiento N. 3 *Eucalyptus cinerea* encapsulado al 400 ppm.

Tratamiento N. 4 Eucalyptus cinerea encapsulado al 200 ppm.	Replica 1	fecha: 29-10-2019 dia: 0	fecha: 01-11-2019 dia: 3	fecha: 03-11-2019 dia: 5	fecha: 05-11-2019 dia: 7	fecha: 07-11-2019 dia: 9
Trampa 1		3	2	3	4	3
Trampa 2		2	3	4	3	4
Trampa 3		3	3	2	5	3
Trampa 4		4	4	3	3	5
Trampa 5		4	3	4	3	2
promedio total		3,2	3	3,2	3,6	3,4
	Replica 2					
Trampa 1		3	4	3	3	4
Trampa 2		2	3	2	4	2
Trampa 3		3	3	3	2	4
Trampa 4		4	2	4	3	3
Trampa 5		3	2	3	4	3
promedio total		3	2,8	3	3,2	3,2
	Replica 3					
Trampa 1		4	3	5	3	3
Trampa 2		2	3	3	4	4
Trampa 3		3	3	4	2	3
Trampa 4		3	3	2	3	5
Trampa 5		3	3	3	4	2
promedio total		3	3	3,4	3,2	3,4
	Replica 4					
Trampa 1		2	3	2	3	4
Trampa 2		4	3	3	4	3
Trampa 3		3	3	4	3	5
Trampa 4		2	2	3	3	3
Trampa 5		3	3	3	3	3
promedio total		2,8	2,8	3	3,2	3,6
		12	11,6	12,6	13,2	13,6

Anexo 65. Tratamiento N. 4 *Eucalyptus cinerea* encapsulado al 200 ppm.

Tratamiento N. 5 Cerveza (testigo).	Replica 1	fecha: 29-10-2019 dia: 0	fecha: 01-11-2019 dia: 3	fecha: 03-11-2019 dia: 5	fecha: 05-11-2019 dia: 7	fecha: 07-11-2019 dia: 9
Trampa 1		3	2	3	4	3
Trampa 2		3	3	5	3	4
Trampa 3		2	4	3	3	4
Trampa 4		3	3	3	3	3
Trampa 5		3	3	3	4	4
promedio total		2,8	3	3,4	3,4	3,6
	Replica 2					
Trampa 1		3	5	3	4	3
Trampa 2		3	3	4	4	4
Trampa 3		3	2	2	3	3
Trampa 4		3	3	3	3	5
Trampa 5		3	2	4	3	2
promedio total		3	3	3,2	3,4	3,4
	Replica 3					
Trampa 1		5	3	3	3	4
Trampa 2		3	4	4	4	3
Trampa 3		4	5	4	5	5
Trampa 4		2	2	3	3	3
Trampa 5		3	2	4	4	4
promedio total		3,4	3,2	3,6	3,8	3,8
	Replica 4					
Trampa 1		3	3	4	3	3
Trampa 2		2	3	3	3	4
Trampa 3		5	5	3	4	4
Trampa 4		3	2	3	5	3
Trampa 5		2	3	4	2	4
promedio total		3	3,2	3,4	3,4	3,6
		12,2	12,4	13,6	14	14,4

Anexo 66. Tratamiento N. 5 Cerveza (testigo).

ANALIS ESTADISTICO PARA CEBOS ARTESANALES

Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra

		CADI A0	CEBAD IA3	CEBAR DIA5	CEBOAR TDIA7	CEBOAR TESDIA9
N		20	20	20	20	20
Parámetros normales ^{a,b}	Media	2,750	2,6000	2,3600	1,9200	2,0300
	Desviación típica	,14327	,43529	,58974	,73528	,43177
Diferencias más extremas	Absoluta	,252	,350	,273	,365	,178
	Positiva	,252	,350	,273	,365	,178
	Negativa	-,236	-,173	-,171	-,164	-,110
Z de Kolmogorov-Smirnov		1,129	1,565	1,221	1,632	,795
Sig. asintót. (bilateral)		,156	,015	,102	,010	,553

a. La distribución de contraste es la Normal.

b. Se han calculado a partir de los datos.

```
FRECUENCIAS VARIABLES=CADIA0 CEBADIA3 CEBARDIA5 CEBOARTDIA7
CEBOARTESDIA9
/HISTOGRAM NORMAL
/ORDER=ANALYSIS.
```

```
ONEWAY CADIA0 CEBADIA3 CEBARDIA5 CEBOARTDIA7 CEBOARTESDIA9 BY
TRAT
/STATISTICS DESCRIPTIVES
/MISSING ANALYSIS
/POSTHOC=TUKEY ALPHA(0.05).
```

ANOVA de un factor

Descriptivos

Anexo 67. Análisis estadístico para cebos artesanales.

	N	Media	Desviación típica	Error típico	Intervalo de confianza para la media al 95%		Mínimo	Máximo	
					Límite inferior	Límite superior			
CADIA0	1,00	4	2,8000	,16330	,08165	2,5402	3,0598	2,60	3,00
	2,00	4	2,7500	,10000	,05000	2,5909	2,9091	2,60	2,80
	3,00	4	2,7500	,19149	,09574	2,4453	3,0547	2,60	3,00
	4,00	4	2,6500	,10000	,05000	2,4909	2,8091	2,60	2,80
	5,00	4	2,8000	,16330	,08165	2,5402	3,0598	2,60	3,00
	Total	20	2,7500	,14327	,03204	2,6829	2,8171	2,60	3,00
CEBADIA3	1,00	4	2,4500	,19149	,09574	2,1453	2,7547	2,20	2,60
	2,00	4	2,5500	,10000	,05000	2,3909	2,7091	2,40	2,60
	3,00	4	2,3500	,10000	,05000	2,1909	2,5091	2,20	2,40
	4,00	4	2,3500	,25166	,12583	1,9496	2,7504	2,00	2,60
	5,00	4	3,3000	,47610	,23805	2,5424	4,0576	2,60	3,60
	Total	20	2,6000	,43529	,09733	2,3963	2,8037	2,00	3,60
CEBARDIA5	1,00	4	1,9000	,11547	,05774	1,7163	2,0837	1,80	2,00
	2,00	4	2,1500	,19149	,09574	1,8453	2,4547	2,00	2,40
	3,00	4	2,1500	,19149	,09574	1,8453	2,4547	2,00	2,40
	4,00	4	2,1500	,19149	,09574	1,8453	2,4547	2,00	2,40
	5,00	4	3,4500	,19149	,09574	3,1453	3,7547	3,20	3,60
	Total	20	2,3600	,58974	,13187	2,0840	2,6360	1,80	3,60
CEBOARTDIA7	1,00	4	1,4500	,30000	,15000	,9726	1,9274	1,20	1,80
	2,00	4	1,6500	,19149	,09574	1,3453	1,9547	1,40	1,80
	3,00	4	1,5500	,19149	,09574	1,2453	1,8547	1,40	1,80
	4,00	4	1,6500	,10000	,05000	1,4909	1,8091	1,60	1,80
	5,00	4	3,3000	,20000	,10000	2,9818	3,6182	3,00	3,40
	Total	20	1,9200	,73528	,16441	1,5759	2,2641	1,20	3,40
CEBOARTES DIA9	1,00	4	1,8500	,19149	,09574	1,5453	2,1547	1,60	2,00
	2,00	4	1,9000	,25820	,12910	1,4891	2,3109	1,60	2,20
	3,00	4	1,8500	,34157	,17078	1,3065	2,3935	1,40	2,20
	4,00	4	1,8500	,37859	,18930	1,2476	2,4524	1,60	2,40
	5,00	4	2,7000	,25820	,12910	2,2891	3,1109	2,40	3,00
	Total	20	2,0300	,43177	,09655	1,8279	2,2321	1,40	3,00



ANOVA de un factor

	Suma de cuadrados	gl.	Media cuadrática	F	Sig.
--	-------------------	-----	------------------	---	------

CADIA0	Inter-grupos	,060	4	,015	,682	,615
	Intra-grupos	,330	15	,022		
	Total	,390	19			
CEBADIA3	Inter-grupos	2,560	4	,640	9,231	,001
	Intra-grupos	1,040	15	,069		
	Total	3,600	19			
CEBARDIA5	Inter-grupos	6,128	4	1,532	47,875	,000
	Intra-grupos	,480	15	,032		
	Total	6,608	19			
CEBOARTDIA7	Inter-grupos	9,632	4	2,408	56,438	,000
	Intra-grupos	,640	15	,043		
	Total	10,272	19			
CEBOARTESDIA9	Inter-grupos	2,252	4	,563	6,547	,003
	Intra-grupos	1,290	15	,086		
	Total	3,542	19			

Pruebas post hoc

Comparaciones múltiples

HSD de Tukey

Variable dependiente	(I) TRAT	(J) TRAT	Diferencia de medias (I-J)	Error típico	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
						Límite inferior	Límite superior

CADIA0	1,00	2,00	,05000	,10488	,988	-,2739	,3739
		3,00	,05000	,10488	,988	-,2739	,3739
		4,00	,15000	,10488	,619	-,1739	,4739
	2,00	5,00	,00000	,10488	1,000	-,3239	,3239
		1,00	-,05000	,10488	,988	-,3739	,2739
		3,00	,00000	,10488	1,000	-,3239	,3239
	3,00	4,00	,10000	,10488	,871	-,2239	,4239
		5,00	-,05000	,10488	,988	-,3739	,2739
		1,00	-,05000	,10488	,988	-,3739	,2739
	4,00	2,00	,00000	,10488	1,000	-,3239	,3239
		4,00	,10000	,10488	,871	-,2239	,4239
		5,00	-,05000	,10488	,988	-,3739	,2739
	5,00	1,00	-,15000	,10488	,619	-,4739	,1739
		2,00	-,10000	,10488	,871	-,4239	,2239
		3,00	-,10000	,10488	,871	-,4239	,2239
CEBADIA3	1,00	5,00	-,15000	,10488	,619	-,4739	,1739
		1,00	,00000	,10488	1,000	-,3239	,3239
		2,00	,05000	,10488	,988	-,2739	,3739
	2,00	3,00	,05000	,10488	,988	-,2739	,3739
		4,00	,15000	,10488	,619	-,1739	,4739
		2,00	-,10000	,18619	,982	-,6749	,4749
	3,00	3,00	,10000	,18619	,982	-,4749	,6749
		4,00	,10000	,18619	,982	-,4749	,6749
		5,00	-,85000	,18619	,003	-1,4249	-,2751
	4,00	1,00	,10000	,18619	,982	-,4749	,6749
		3,00	,20000	,18619	,817	-,3749	,7749
		4,00	,20000	,18619	,817	-,3749	,7749
	5,00	5,00	-,75000	,18619	,008	-1,3249	-,1751
		1,00	-,10000	,18619	,982	-,6749	,4749
		2,00	-,20000	,18619	,817	-,7749	,3749
1,00	4,00	,00000	,18619	1,000	-,5749	,5749	
	5,00	-,95000	,18619	,001	-1,5249	-,3751	
	1,00	-,10000	,18619	,982	-,6749	,4749	
2,00	2,00	-,20000	,18619	,817	-,7749	,3749	
	3,00	,00000	,18619	1,000	-,5749	,5749	
	5,00	-,95000	,18619	,001	-1,5249	-,3751	
3,00	1,00	,85000	,18619	,003	,2751	1,4249	
	2,00	,75000	,18619	,008	,1751	1,3249	
	3,00	,95000	,18619	,001	,3751	1,5249	
4,00	4,00	,95000	,18619	,001	,3751	1,5249	

		2,00	-,25000	,12649	,323	-,6406	,1406
	1,00	3,00	-,25000	,12649	,323	-,6406	,1406
		4,00	-,25000	,12649	,323	-,6406	,1406
		5,00	-1,55000	,12649	,000	-1,9406	-1,1594
		1,00	,25000	,12649	,323	-,1406	,6406
	2,00	3,00	,00000	,12649	1,000	-,3906	,3906
		4,00	,00000	,12649	1,000	-,3906	,3906
		5,00	-1,30000	,12649	,000	-1,6906	-,9094
		1,00	,25000	,12649	,323	-,1406	,6406
CEBARDIA5	3,00	2,00	,00000	,12649	1,000	-,3906	,3906
		4,00	,00000	,12649	1,000	-,3906	,3906
		5,00	-1,30000	,12649	,000	-1,6906	-,9094
		1,00	,25000	,12649	,323	-,1406	,6406
	4,00	2,00	,00000	,12649	1,000	-,3906	,3906
		3,00	,00000	,12649	1,000	-,3906	,3906
		5,00	-1,30000	,12649	,000	-1,6906	-,9094
		1,00	1,55000	,12649	,000	1,1594	1,9406
	5,00	2,00	1,30000	,12649	,000	,9094	1,6906
		3,00	1,30000	,12649	,000	,9094	1,6906
		4,00	1,30000	,12649	,000	,9094	1,6906
		2,00	-,20000	,14606	,655	-,6510	,2510
	1,00	3,00	-,10000	,14606	,957	-,5510	,3510
		4,00	-,20000	,14606	,655	-,6510	,2510
		5,00	-1,85000	,14606	,000	-2,3010	-1,3990
		1,00	,20000	,14606	,655	-,2510	,6510
	2,00	3,00	,10000	,14606	,957	-,3510	,5510
		4,00	,00000	,14606	1,000	-,4510	,4510
		5,00	-1,65000	,14606	,000	-2,1010	-1,1990
		1,00	,10000	,14606	,957	-,3510	,5510
CEBOARTDIA7	3,00	2,00	-,10000	,14606	,957	-,5510	,3510
		4,00	-,10000	,14606	,957	-,5510	,3510
		5,00	-1,75000	,14606	,000	-2,2010	-1,2990
		1,00	,20000	,14606	,655	-,2510	,6510
	4,00	2,00	,00000	,14606	1,000	-,4510	,4510
		3,00	,10000	,14606	,957	-,3510	,5510
		5,00	-1,65000	,14606	,000	-2,1010	-1,1990
		1,00	1,85000	,14606	,000	1,3990	2,3010
	5,00	2,00	1,65000	,14606	,000	1,1990	2,1010
		3,00	1,75000	,14606	,000	1,2990	2,2010
		4,00	1,65000	,14606	,000	1,1990	2,1010
CEBOARTESDI	1,00	2,00	-,05000	,20736	,999	-,6903	,5903
A9		3,00	,00000	,20736	1,000	-,6403	,6403

	4,00	.00000	.20736	1,000	-.6403	.6403
	5,00	-.85000*	.20736	.007	-1.4903	-.2097
	1,00	.05000	.20736	.999	-.5903	.6903
2,00	3,00	.05000	.20736	.999	-.5903	.6903
	4,00	.05000	.20736	.999	-.5903	.6903
	5,00	-.80000*	.20736	.011	-1.4403	-.1597
	1,00	.00000	.20736	1,000	-.6403	.6403
3,00	2,00	-.05000	.20736	.999	-.6903	.5903
	4,00	.00000	.20736	1,000	-.6403	.6403
	5,00	-.85000*	.20736	.007	-1.4903	-.2097
	1,00	.00000	.20736	1,000	-.6403	.6403
4,00	2,00	-.05000	.20736	.999	-.6903	.5903
	3,00	.00000	.20736	1,000	-.6403	.6403
	5,00	-.85000*	.20736	.007	-1.4903	-.2097
	1,00	.85000*	.20736	.007	.2097	1.4903
5,00	2,00	.80000*	.20736	.011	.1597	1.4403
	3,00	.85000*	.20736	.007	.2097	1.4903
	4,00	.85000*	.20736	.007	.2097	1.4903

*. La diferencia de medias es significativa al nivel 0.05.

□

Subconjuntos homogéneos

CADIA0

HSD de Tukey^a

TRA T	N	Subconjunto o para alfa = 0.05
		1
4,00	4	2,6500
2,00	4	2,7500
3,00	4	2,7500
1,00	4	2,8000
5,00	4	2,8000
Sig.		,619

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 4,000.

CEBADIA3

HSD de Tukey^a

TRA T	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
		1	2
3,00	4	2,3500	
4,00	4	2,3500	
1,00	4	2,4500	
2,00	4	2,5500	
5,00	4		3,3000
Sig.		,817	1,000

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 4,000.

CEBARDIA5

HSD de Tukey^a

TRA T	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
		1	2
1,00	4	1,9000	
2,00	4	2,1500	
3,00	4	2,1500	
4,00	4	2,1500	
5,00	4		3,4500

Sig.		,323	1,000
------	--	------	-------

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 4,000.

CEBOARTDIA7

HSD de Tukey^a

TRA T	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
		1	2
1,00	4	1,4500	
3,00	4	1,5500	
2,00	4	1,6500	
4,00	4	1,6500	
5,00	4		3,3000
Sig.		,655	1,000

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 4,000.

CEBOARTESDIA9

HSD de Tukey^a

TRA T	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
		1	2
1,00	4	1,8500	
3,00	4	1,8500	
4,00	4	1,8500	
2,00	4	1,9000	

5,00	4		2,7000
Sig.		,999	1,000

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 4,000.

ANALISIS ESTADISTICO ASPERSION

Pruebas no paramétricas

Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra

		ASPDI A0	ASPDI A3	ASPDI A5	ASPDI A7	ASPDI A9	ASPDI A12
N		20	20	20	20	20	20
Parámetros normales ^{a,b}	Media	2,4800	2,1800	2,0400	3,0400	2,9000	2,8200
	Desviación típica	,16416	,64531	,48818	,23930	,36419	,46747
Diferencias más extremas	Absoluta	,268	,210	,183	,184	,208	,150
	Positiva	,187	,210	,183	,166	,208	,150
	Negativa	-,268	-,113	-,111	-,184	-,155	-,100
Z de Kolmogorov-Smirnov		1,197	,938	,817	,821	,931	,671
Sig. asintót. (bilateral)		,114	,342	,517	,510	,351	,758

a. La distribución de contraste es la Normal.

b. Se han calculado a partir de los datos.

```
ONEWAY ASPDIA0 ASPDIA3 ASPDIA5 ASPDIA7 ASPDIA9 ASPDIA12 BY TRAT
  /STATISTICS DESCRIPTIVES
  /MISSING ANALYSIS
  /POSTHOC=FUKEY ALPHA(0.05) .
```

ANOVA de un factor

[Conjunto_de_datos0]



Descriptivos

	N	Media	Desviación típica	Error típico	Intervalo de confianza para la media al 95%		Mínim o	Máxim o
					Límite inferior	Límite superior		

Anexo 68. Análisis estadístico en el experimento de aspersión.

ANOVA de un factor

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
ASPDI A0	Inter-grupos	,072	4	,018	,614	,659
	Intra-grupos	,440	15	,029		
	Total	,512	19			
ASPDI A3	Inter-grupos	6,812	4	1,703	23,223	,000
	Intra-grupos	1,100	15	,073		
	Total	7,912	19			
ASPDI A5	Inter-grupos	3,608	4	,902	14,707	,000
	Intra-grupos	,920	15	,061		
	Total	4,528	19			
ASPDI A7	Inter-grupos	,108	4	,027	,413	,796
	Intra-grupos	,980	15	,065		
	Total	1,088	19			
ASPDI A9	Inter-grupos	1,980	4	,495	13,750	,000
	Intra-grupos	,540	15	,036		
	Total	2,520	19			
ASPDI A12	Inter-grupos	3,292	4	,823	14,355	,000
	Intra-grupos	,860	15	,057		
	Total	4,152	19			

Pruebas post hoc

Comparaciones múltiples

HSD de Tukey

Variable dependiente	(I) TRAT	(J) TRAT	Diferencia de medias (I-J)	Error típico	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
						Límite inferior	Límite superior
ASPDIA0	1,00	2,00	,10000	,12111	,919	-,2740	,4740
		3,00	,00000	,12111	1,000	-,3740	,3740
		4,00	,15000	,12111	,730	-,2240	,5240
		5,00	,10000	,12111	,919	-,2740	,4740
	2,00	1,00	-,10000	,12111	,919	-,4740	,2740
		3,00	-,10000	,12111	,919	-,4740	,2740
		4,00	,05000	,12111	,993	-,3240	,4240
		5,00	,00000	,12111	1,000	-,3740	,3740
	3,00	1,00	,00000	,12111	1,000	-,3740	,3740
		2,00	,10000	,12111	,919	-,2740	,4740
		4,00	,15000	,12111	,730	-,2240	,5240
		5,00	,10000	,12111	,919	-,2740	,4740
	4,00	1,00	-,15000	,12111	,730	-,5240	,2240
		2,00	-,05000	,12111	,993	-,4240	,3240
		3,00	-,15000	,12111	,730	-,5240	,2240
		5,00	-,05000	,12111	,993	-,4240	,3240
	5,00	1,00	-,10000	,12111	,919	-,4740	,2740
		2,00	,00000	,12111	1,000	-,3740	,3740
		3,00	-,10000	,12111	,919	-,4740	,2740
		4,00	,05000	,12111	,993	-,3240	,4240
ASPDIA3	1,00	2,00	-,45000	,19149	,183	-1,0413	,1413
		3,00	-,15000	,19149	,932	-,7413	,4413
		4,00	-,40000	,19149	,274	-,9913	,1913
		5,00	-1,65000*	,19149	,000	-2,2413	-1,0587
	2,00	1,00	,45000	,19149	,183	-,1413	1,0413
		3,00	,30000	,19149	,539	-,2913	,8913
		4,00	,05000	,19149	,999	-,5413	,6413
		5,00	-1,20000*	,19149	,000	-1,7913	-,6087
	3,00	1,00	,15000	,19149	,932	-,4413	,7413
		2,00	-,30000	,19149	,539	-,8913	,2913
		4,00	-,25000	,19149	,692	-,8413	,3413
		5,00	-1,50000*	,19149	,000	-2,0913	-,9087
	4,00	1,00	,40000	,19149	,274	-,1913	,9913

		2,00	-,05000	,19149	,999	-,6413	,5413
		3,00	,25000	,19149	,692	-,3413	,8413
		5,00	-1,25000	,19149	,000	-1,8413	-,6587
		1,00	1,65000	,19149	,000	1,0587	2,2413
	5,00	2,00	1,20000	,19149	,000	,6087	1,7913
		3,00	1,50000	,19149	,000	,9087	2,0913
		4,00	1,25000	,19149	,000	,6587	1,8413
		2,00	-,50000	,17512	,077	-1,0408	,0408
	1,00	3,00	-,20000	,17512	,782	-,7408	,3408
		4,00	-,50000	,17512	,077	-1,0408	,0408
		5,00	-1,25000	,17512	,000	-1,7908	-,7092
		1,00	,50000	,17512	,077	-,0408	1,0408
	2,00	3,00	,30000	,17512	,455	-,2408	,8408
		4,00	,00000	,17512	1,000	-,5408	,5408
		5,00	-,75000	,17512	,005	-1,2908	-,2092
		1,00	,20000	,17512	,782	-,3408	,7408
	3,00	2,00	-,30000	,17512	,455	-,8408	,2408
		4,00	-,30000	,17512	,455	-,8408	,2408
		5,00	-1,05000	,17512	,000	-1,5908	-,5092
		1,00	,50000	,17512	,077	-,0408	1,0408
	4,00	2,00	,00000	,17512	1,000	-,5408	,5408
		3,00	,30000	,17512	,455	-,2408	,8408
		5,00	-,75000	,17512	,005	-1,2908	-,2092
		1,00	1,25000	,17512	,000	,7092	1,7908
	5,00	2,00	,75000	,17512	,005	,2092	1,2908
		3,00	1,05000	,17512	,000	,5092	1,5908
		4,00	,75000	,17512	,005	,2092	1,2908
		2,00	,00000	,18074	1,000	-,5581	,5581
	1,00	3,00	-,15000	,18074	,917	-,7081	,4081
		4,00	-,10000	,18074	,980	-,6581	,4581
		5,00	,05000	,18074	,999	-,5081	,6081
		1,00	,00000	,18074	1,000	-,5581	,5581
	2,00	3,00	-,15000	,18074	,917	-,7081	,4081
		4,00	-,10000	,18074	,980	-,6581	,4581
		5,00	,05000	,18074	,999	-,5081	,6081
	ASPDIAT7	1,00	,15000	,18074	,917	-,4081	,7081
		2,00	,15000	,18074	,917	-,4081	,7081
	3,00	4,00	,05000	,18074	,999	-,5081	,6081
		5,00	,20000	,18074	,801	-,3581	,7581
		1,00	,10000	,18074	,980	-,4581	,6581
	4,00	2,00	,10000	,18074	,980	-,4581	,6581
		3,00	-,05000	,18074	,999	-,6081	,5081
		5,00	,15000	,18074	,917	-,4081	,7081
	5,00	1,00	-,05000	,18074	,999	-,6081	,5081

		2,00	-,05000	,18074	,999	-,6081	,5081
		3,00	-,20000	,18074	,801	-,7581	,3581
		4,00	-,15000	,18074	,917	-,7081	,4081
		2,00	-,15000	,13416	,795	-,5643	,2643
	1,00	3,00	-,15000	,13416	,795	-,5643	,2643
		4,00	-,30000	,13416	,219	-,7143	,1143
		5,00	-,90000	,13416	,000	-1,3143	-,4857
		1,00	,15000	,13416	,795	-,2643	,5643
	2,00	3,00	,00000	,13416	1,000	-,4143	,4143
		4,00	-,15000	,13416	,795	-,5643	,2643
		5,00	-,75000	,13416	,000	-1,1643	-,3357
		1,00	,15000	,13416	,795	-,2643	,5643
ASPDIA9	3,00	2,00	,00000	,13416	1,000	-,4143	,4143
		4,00	-,15000	,13416	,795	-,5643	,2643
		5,00	-,75000	,13416	,000	-1,1643	-,3357
		1,00	,30000	,13416	,219	-,1143	,7143
	4,00	2,00	,15000	,13416	,795	-,2643	,5643
		3,00	,15000	,13416	,795	-,2643	,5643
		5,00	-,60000	,13416	,003	-1,0143	-,1857
		1,00	,90000	,13416	,000	,4857	1,3143
	5,00	2,00	,75000	,13416	,000	,3357	1,1643
		3,00	,75000	,13416	,000	,3357	1,1643
		4,00	,60000	,13416	,003	,1857	1,0143
		2,00	-,55000	,16931	,037	-1,0728	-,0272
	1,00	3,00	-,40000	,16931	,179	-,9228	,1228
		4,00	-,65000	,16931	,012	-1,1728	-,1272
		5,00	-1,25000	,16931	,000	-1,7728	-,7272
		1,00	,55000	,16931	,037	,0272	1,0728
	2,00	3,00	,15000	,16931	,898	-,3728	,6728
		4,00	-,10000	,16931	,974	-,6228	,4228
		5,00	-,70000	,16931	,007	-1,2228	-,1772
		1,00	,40000	,16931	,179	-,1228	,9228
ASPDIA12	3,00	2,00	-,15000	,16931	,898	-,6728	,3728
		4,00	-,25000	,16931	,592	-,7728	,2728
		5,00	-,85000	,16931	,001	-1,3728	-,3272
		1,00	,65000	,16931	,012	,1272	1,1728
	4,00	2,00	,10000	,16931	,974	-,4228	,6228
		3,00	,25000	,16931	,592	-,2728	,7728
		5,00	-,60000	,16931	,021	-1,1228	-,0772
		1,00	1,25000	,16931	,000	,7272	1,7728
	5,00	2,00	,70000	,16931	,007	,1772	1,2228
		3,00	,85000	,16931	,001	,3272	1,3728

	4,00	,60000	,16931	,021	,0772	1,1228
--	------	--------	--------	------	-------	--------

*. La diferencia de medias es significativa al nivel 0.05.

Subconjuntos homogéneos

ASPDIA0

HSD de Tukey^a

TRA T	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
		1	
4,00	4	2,4000	
2,00	4	2,4500	
5,00	4	2,4500	
1,00	4	2,5500	
3,00	4	2,5500	
Sig.		,730	

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 4,000.

ASPDIA3

HSD de Tukey^a

TRA T	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
		1	2
1,00	4	1,6500	
3,00	4	1,8000	
4,00	4	2,0500	

2,00	4	2,1000	
5,00	4		3,3000
Sig.		,183	1,000

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 4,000.

ASPDIAS

HSD de Tukey^a

TRA T	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
		1	2
1,00	4	1,5500	
3,00	4	1,7500	
2,00	4	2,0500	
4,00	4	2,0500	
5,00	4		2,8000
Sig.		,077	1,000

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 4,000.

ASPDIAS7

HSD de Tukey^a

TRA T	N	Subconjunto para alfa = 0.05
		1
5,00	4	2,9500
1,00	4	3,0000
2,00	4	3,0000

4,00	4	3,1000
3,00	4	3,1500
Sig.		,801

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 4,000.

ASPDI9

HSD de Tukey^a

TRA T	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
		1	2
1,00	4	2,6000	
2,00	4	2,7500	
3,00	4	2,7500	
4,00	4	2,9000	
5,00	4		3,5000
Sig.		,219	1,000

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 4,000.

ASPDI12

HSD de Tukey^a

TRA T	N	Subconjunto para alfa = 0.05		
		1	2	3
1,00	4	2,2500		
3,00	4	2,6500	2,6500	
2,00	4		2,8000	

4,00	4		2,9000	
5,00	4			3,5000
Sig.		,179	,592	1,000

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 4,000.

ANALISIS DE VARIANZAS DE CEBOS ENCAPSULADOS

Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra

		DIA0	DIA3	DIA5	DIA7	DIA9
N		20	20	20	20	20
Parámetros normales ^{a,b}	Media	3,0340	2,8380	3,0760	3,2500	3,3780
	Desviación típica	,26826	,29206	,31008	,27434	,28059
Diferencias más extremas	Absoluta	,150	,198	,155	,208	,281
	Positiva	,150	,108	,098	,192	,164
	Negativa	-,150	-,198	-,155	-,208	-,281
Z de Kolmogorov-Smirnov		,673	,887	,695	,929	1,258
Sig. asintót. (bilateral)		,756	,412	,720	,354	,085

a. La distribución de contraste es la Normal.

b. Se han calculado a partir de los datos.

```
ONEWAY DIA0 DIA3 DIA5 DIA7 DIA9 BY TRAT
  /STATISTICS DESCRIPTIVES
  /MISSING ANALYSIS
  /POSTHOC=TUKEY ALPHA(0.05) .
```

[Conjunto_de_datos0]

Descriptivos

	N	Media	Desviación típica	Error típico	Intervalo de confianza para la media al 95%		Mínimo	Máximo	
					Límite inferior	Límite superior			
DIA0	1,00	4	2,9700	,41102	,20551	2,3160	3,6240	2,48	3,40
	2,00	4	3,1500	,30000	,15000	2,6726	3,6274	2,80	3,40
	3,00	4	3,0000	,28284	,14142	2,5499	3,4501	2,60	3,20
	4,00	4	3,0000	,16330	,08165	2,7402	3,2598	2,80	3,20
	5,00	4	3,0500	,25166	,12583	2,6496	3,4504	2,80	3,40
	Total	20	3,0340	,26826	,05998	2,9085	3,1595	2,48	3,40
DIA3	1,00	4	2,5400	,27031	,13515	2,1099	2,9701	2,16	2,80
	2,00	4	2,9000	,38297	,19149	2,2906	3,5094	2,40	3,20
	3,00	4	2,7500	,25166	,12583	2,3496	3,1504	2,40	3,00
	4,00	4	2,9000	,11547	,05774	2,7163	3,0837	2,80	3,00
	5,00	4	3,1000	,11547	,05774	2,9163	3,2837	3,00	3,20
	Total	20	2,8380	,29206	,06531	2,7013	2,9747	2,16	3,20

Anexo 69. Análisis estadísticos del experimento en cebos encapsulados.

DIA5	1,00	4	2,7300	,33206	,16603	2,2016	3,2584	2,32	3,00
	2,00	4	3,2000	,16330	,08165	2,9402	3,4598	3,00	3,40
	3,00	4	2,9000	,20000	,10000	2,5818	3,2182	2,80	3,20
	4,00	4	3,1500	,19149	,09574	2,8453	3,4547	3,00	3,40
	5,00	4	3,4000	,16330	,08165	3,1402	3,6598	3,20	3,60
	Total	20	3,0760	,31008	,06934	2,9309	3,2211	2,32	3,60
DIA7	1,00	4	3,1000	,38297	,19149	2,4906	3,7094	2,60	3,40
	2,00	4	3,2000	,23094	,11547	2,8325	3,5675	3,00	3,40
	3,00	4	3,1500	,25166	,12583	2,7496	3,5504	2,80	3,40
	4,00	4	3,3000	,20000	,10000	2,9818	3,6182	3,20	3,60
	5,00	4	3,5000	,20000	,10000	3,1818	3,8182	3,40	3,80
	Total	20	3,2500	,27434	,06134	3,1216	3,3784	2,60	3,80
DIA9	1,00	4	3,0900	,43251	,21626	2,4018	3,7782	2,56	3,60
	2,00	4	3,5000	,11547	,05774	3,3163	3,6837	3,40	3,60
	3,00	4	3,3000	,20000	,10000	2,9818	3,6182	3,00	3,40
	4,00	4	3,4000	,16330	,08165	3,1402	3,6598	3,20	3,60
	5,00	4	3,6000	,16330	,08165	3,3402	3,8598	3,40	3,80
	Total	20	3,3780	,28059	,06274	3,2467	3,5093	2,56	3,80



ANOVA de un factor

	Suma de cuadrados	gl.	Media cuadrática	F	Sig.	
DIA0	Inter-grupos	,080	4	,020	,235	,915
	Intra-grupos	1,287	15	,086		
	Total	1,367	19			
DIA3	Inter-grupos	,692	4	,173	2,791	,065
	Intra-grupos	,929	15	,062		
	Total	1,621	19			
DIA5	Inter-grupos	1,106	4	,277	5,754	,005
	Intra-grupos	,721	15	,048		
	Total	1,827	19			
DIA7	Inter-grupos	,400	4	,100	1,456	,264
	Intra-grupos	1,030	15	,069		
	Total	1,430	19			
DIA9	Inter-grupos	,615	4	,154	2,616	,077
	Intra-grupos	,881	15	,059		

Total	1,496	19			
-------	-------	----	--	--	--

Pruebas post hoc

Comparaciones múltiples

HSD de Tukey

Variable dependiente	(I) TRAT	(J) TRAT	Diferencia de medias (I-J)	Error típico	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
						Límite inferior	Límite superior
DIA0	1,00	2,00	-,18000	,20711	,904	-,8195	,4595
		3,00	-,03000	,20711	1,000	-,6695	,6095
		4,00	-,03000	,20711	1,000	-,6695	,6095
		5,00	-,08000	,20711	,995	-,7195	,5595
	2,00	1,00	,18000	,20711	,904	-,4595	,8195
		3,00	,15000	,20711	,948	-,4895	,7895
		4,00	,15000	,20711	,948	-,4895	,7895
		5,00	,10000	,20711	,988	-,5395	,7395
	3,00	1,00	,03000	,20711	1,000	-,6095	,6695
		2,00	-,15000	,20711	,948	-,7895	,4895
		4,00	,00000	,20711	1,000	-,6395	,6395
		5,00	-,05000	,20711	,999	-,6895	,5895
	4,00	1,00	,03000	,20711	1,000	-,6095	,6695
		2,00	-,15000	,20711	,948	-,7895	,4895
		3,00	,00000	,20711	1,000	-,6395	,6395
		5,00	-,05000	,20711	,999	-,6895	,5895
	5,00	1,00	,08000	,20711	,995	-,5595	,7195
		2,00	-,10000	,20711	,988	-,7395	,5395
		3,00	,05000	,20711	,999	-,5895	,6895
		4,00	,05000	,20711	,999	-,5895	,6895
DIA3	1,00	2,00	-,36000	,17599	,292	-,9035	,1835
		3,00	-,21000	,17599	,755	-,7535	,3335
		4,00	-,36000	,17599	,292	-,9035	,1835
		5,00	-,56000	,17599	,042	-1,1035	-,0165
	2,00	1,00	,36000	,17599	,292	-,1835	,9035
		3,00	,15000	,17599	,910	-,3935	,6935
		4,00	,00000	,17599	1,000	-,5435	,5435
		5,00	-,20000	,17599	,785	-,7435	,3435
3,00	1,00	,21000	,17599	,755	-,3335	,7535	
	2,00	-,15000	,17599	,910	-,6935	,3935	
		4,00	-,15000	,17599	,910	-,6935	,3935

		5,00	-35000	,17599	,317	-8935	,1935
		1,00	,36000	,17599	,292	-1835	,9035
	4,00	2,00	,00000	,17599	1,000	-5435	,5435
		3,00	,15000	,17599	,910	-3935	,6935
		5,00	-20000	,17599	,785	-7435	,3435
		1,00	,56000	,17599	,042	,0165	1,1035
	5,00	2,00	,20000	,17599	,785	-3435	,7435
		3,00	,35000	,17599	,317	-1935	,8935
		4,00	,20000	,17599	,785	-3435	,7435
		2,00	-47000	,15501	,055	-9486	,0086
	1,00	3,00	-17000	,15501	,806	-6486	,3086
		4,00	-42000	,15501	,099	-8986	,0586
		5,00	-67000	,15501	,005	-1,1486	-,1914
		1,00	,47000	,15501	,055	-0086	,9486
	2,00	3,00	,30000	,15501	,342	-1786	,7786
		4,00	,05000	,15501	,997	-4286	,5286
		5,00	-20000	,15501	,701	-6786	,2786
		1,00	,17000	,15501	,806	-3086	,6486
	3,00	2,00	-30000	,15501	,342	-7786	,1786
		4,00	-25000	,15501	,512	-7286	,2286
		5,00	-50000	,15501	,039	-9786	-,0214
		1,00	,42000	,15501	,099	-0586	,8986
	4,00	2,00	-05000	,15501	,997	-5286	,4286
		3,00	,25000	,15501	,512	-2286	,7286
		5,00	-25000	,15501	,512	-7286	,2286
		1,00	,67000	,15501	,005	,1914	1,1486
	5,00	2,00	,20000	,15501	,701	-2786	,6786
		3,00	,50000	,15501	,039	,0214	,9786
		4,00	,25000	,15501	,512	-2286	,7286
		2,00	-10000	,18529	,982	-6722	,4722
		3,00	-05000	,18529	,999	-6222	,5222
	1,00	4,00	-20000	,18529	,814	-7722	,3722
		5,00	-40000	,18529	,247	-9722	,1722
		1,00	,10000	,18529	,982	-4722	,6722
	2,00	3,00	,05000	,18529	,999	-5222	,6222
		4,00	-10000	,18529	,982	-6722	,4722
		5,00	-30000	,18529	,508	-8722	,2722
		1,00	,05000	,18529	,999	-5222	,6222
	3,00	2,00	-05000	,18529	,999	-6222	,5222
		4,00	-15000	,18529	,924	-7222	,4222
		5,00	-35000	,18529	,364	-9222	,2222
		1,00	,20000	,18529	,814	-3722	,7722
	4,00	2,00	,10000	,18529	,982	-4722	,6722
		3,00	,15000	,18529	,924	-4222	,7222
		5,00	-20000	,18529	,814	-7722	,3722
		1,00	,40000	,18529	,247	-1722	,9722
	5,00	2,00	,30000	,18529	,508	-2722	,8722
		3,00	,35000	,18529	,364	-2222	,9222
		4,00	,20000	,18529	,814	-3722	,7722
DIA9	1,00	2,00	-41000	,17139	,171	-9392	,1192

	3,00	-.21000	.17139	.738	-.7392	.3192
	4,00	-.31000	.17139	.404	-.8392	.2192
	5,00	-.51000	.17139	.062	-1.0392	.0192
	1,00	.41000	.17139	.171	-.1192	.9392
2,00	3,00	.20000	.17139	.769	-.3292	.7292
	4,00	.10000	.17139	.976	-.4292	.6292
	5,00	-.10000	.17139	.976	-.6292	.4292
	1,00	.21000	.17139	.738	-.3192	.7392
3,00	2,00	-.20000	.17139	.769	-.7292	.3292
	4,00	-.10000	.17139	.976	-.6292	.4292
	5,00	-.30000	.17139	.435	-.8292	.2292
	1,00	.31000	.17139	.404	-.2192	.8392
4,00	2,00	-.10000	.17139	.976	-.6292	.4292
	3,00	.10000	.17139	.976	-.4292	.6292
	5,00	-.20000	.17139	.769	-.7292	.3292
	1,00	.51000	.17139	.062	-.0192	1.0392
5,00	2,00	.10000	.17139	.976	-.4292	.6292
	3,00	.30000	.17139	.435	-.2292	.8292
	4,00	.20000	.17139	.769	-.3292	.7292

*. La diferencia de medias es significativa al nivel 0.05.

Subconjuntos homogéneos

DIA0

HSD de Tukey^a

TRA	N	Subconjunto para alfa = 0.05
		1
1,00	4	2,9700
3,00	4	3,0000
4,00	4	3,0000
5,00	4	3,0500
2,00	4	3,1500
Sig.		,904

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 4,000.

DIA3

HSD de Tukey^a

TRA T	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
		1	2
1,00	4	2,5400	
3,00	4	2,7500	2,7500
2,00	4	2,9000	2,9000
4,00	4	2,9000	2,9000
5,00	4		3,1000
Sig.		,292	,317

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 4,000.

DIA5

HSD de Tukey^a

TRA T	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
		1	2
1,00	4	2,7300	
3,00	4	2,9000	
4,00	4	3,1500	3,1500
2,00	4	3,2000	3,2000
5,00	4		3,4000
Sig.		,055	,512

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 4,000.



DIA7

HSD de Tukey^a

TRA T	N	Subconjunto para alfa = 0.05
		1

1,00	4	3,1000
3,00	4	3,1500
2,00	4	3,2000
4,00	4	3,3000
5,00	4	3,5000
Sig.		,247

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.
a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 4,000.

DIA9

HSD de Tukey^a

TRA T	N	Subconjunto para alfa = 0.05
		1
1,00	4	3,0900
3,00	4	3,3000
4,00	4	3,4000
2,00	4	3,5000
5,00	4	3,6000
Sig.		,062

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.
a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 4,000.

Diseño de Bloques al Azar

Cuando las unidades experimentales son heterogéneas (existe al menos un factor que los afecta sistemáticamente) en el DCA la varianza dentro de tratamientos es muy alta, la cual está medida por el cuadrado medio del Error, que en este caso es grande, por lo que es más difícil rechazar la hipótesis de igualdad de medios de tratamientos.

Bajo la situación antes mencionada, es conveniente dividir el material experimental en grupos (BLOQUES), de tal forma que las unidades experimentales sean homogéneas dentro de bloques y heterogéneas entre bloques.

El Diseño de Bloques al Azar se caracteriza porque todos los tratamientos se agrupan en dos o más bloques completos y compactos; cada tratamiento a ensayar está representado una sola vez en cada bloque, estos se asignan al azar a las unidades experimentales de cada bloque y posteriormente cada bloque se distribuye al azar en su establecimiento.

Este diseño es apropiado para los casos en que se observa una cierta tendencia de variación en el material experimental. Con la asignación de los tratamientos y los bloques al azar, es posible estimar la varianza entre bloques por separado y tener un Error Experimental pequeño.

Características:

a) Las unidades experimentales deben de ser homogéneas dentro de cada bloque, salvo por pequeñas variaciones aleatorias; puede haber cierta heterogenicidad, el propósito de los bloques es: absorber en máximo grado la variabilidad del material experimental.

b) Es el más utilizado en trabajos experimentales, sobre todo a nivel de laboratorio

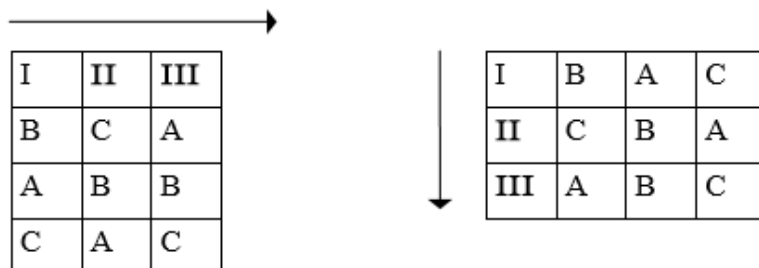
c) Aunque no es particularmente una característica, los grados de libertad para el Error no debe ser menor de 12.

d) Es fácil de planear y el procedimiento de cálculo es fácil

e) La disposición de tratamientos y bloques es ortogonal entre sí.

f) El establecimiento del Diseño en Campo, los Bloques se colocan perpendicularmente al gradiente de variabilidad.

Gradiente de variación



Anexo 70. diseño de bloques al azar.

Un bloque es un conjunto de unidades experimentales con una o varias características comunes de modo que en el modelo se les asigna un efecto común denominado efecto de bloque (beta). Una vez hechos los bloques se procede a la asignación de los tratamientos de manera aleatoria en cada bloque.

Ventajas:

- 1) Es más preciso que el DCA cuando hay un factor que causa variación en las unidades experimentales
- 2) Es flexible, debido a que puede tener cualquier número de tratamientos y de bloques (mínimo dos)
- 3) Es posible estimar datos perdidos

Desventajas:

- 1) Cuando el número de tratamientos es muy grande, es difícil mantener la homogeneidad dentro de bloques, se pierde precisión.
- 2) Estima el Error Experimental con menos grados de libertad que el D.C.A.

Análisis Estadístico:

Las suposiciones consideradas para probar las hipótesis de igualdad de efectos de tratamientos, mediante el Análisis de la Varianza son las mismas que para el DCA.

El Modelo:

El modelo estadístico para el DBA está dado por

$$Y_{ij} = \mu + t_i + \beta_j + \varepsilon_{ij} \quad \text{con } i=1,2,3,\dots,t \quad \text{y} \quad j=1,2,3,\dots,r$$

Y_{ij} =Observación del tratamiento (y) en el bloque (j)

μ =Es el efecto verdadero de la media general.

t_i =Es el efecto verdadero del i-ésimo tratamiento, es decir: $t_i = \mu_i - \mu$.

β_j =Es el efecto verdadero del j-esimo bloque

ε_{ij} =Es el error experimental