



**MACROPROCESO DE APOYO
PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO
DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL
REPOSITORIO INSTITUCIONAL**

**CÓDIGO: AAAr113
VERSIÓN: 3
VIGENCIA: 2017-11-16
PAGINA: 1 de 8**

26.

FECHA jueves, 1 de noviembre de 2018

Señores
UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA
BIBLIOTECA
Ciudad

UNIDAD REGIONAL	Extensión Facativá
TIPO DE DOCUMENTO	Pasantía
FACULTAD	Ciencias Agropecuarias
NIVEL ACADÉMICO DE FORMACIÓN O PROCESO	Pregrado
PROGRAMA ACADÉMICO	Ingeniería Agronómica

El Autor(Es):

APELLIDOS COMPLETOS	NOMBRES COMPLETOS	No. DOCUMENTO DE IDENTIFICACIÓN
Gualteros Alvarez	Miguel Santiago	1073510130

Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca
Teléfono (091) 8281483 Línea Gratuita 018000976000
www.ucundinamarca.edu.co E-mail: info@ucundinamarca.edu.co
NIT: 890.680.062-2

*Documento controlado por el Sistema de Gestión de la Calidad
Asegúrese que corresponde a la última versión consultando el Portal Institucional*



MACROPROCESO DE APOYO
PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO
DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL
REPOSITORIO INSTITUCIONAL

CÓDIGO: AAAR113
VERSIÓN: 3
VIGENCIA: 2017-11-16
PAGINA: 2 de 8

Director(Es) y/o Asesor(Es) del documento:

APPELLIDOS COMPLETOS	NOMBRES COMPLETOS
Cubillos Pedraza	Daniel

TÍTULO DEL DOCUMENTO
DETERMINACION DE UN POSIBLE DAÑO CAUSADO POR PRODUCTOS BIOLÓGICOS SOBRE EL EXOCARPO EN EL FRUTO DE ARANDANO (<i>Vaccinium corymbosum</i> L)

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

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

AÑO DE EDICIÓN DEL DOCUMENTO	NÚMERO DE PÁGINAS
26/10/2018	115

DESCRIPTORES O PALABRAS CLAVES EN ESPAÑOL E INGLÉS (Usar 6 descriptores o palabras claves)	
ESPAÑOL	INGLÉS
1. Productos biológicos	Biological products
2. jabones	soaps
3. fitotoxicidad	phytotoxicity
4. daño	damage
5. exocarpo	exocarp
6.	

Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca
Teléfono (091) 8281483 Línea Gratuita 018000976000
www.ucundinamarca.edu.co E-mail: info@ucundinamarca.edu.co
NIT: 890.680.062-2

Documento controlado por el Sistema de Gestión de la Calidad
Asegúrese que corresponde a la última versión consultando el Portal Institucional



MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAr113
PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 3
DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2017-11-16
	PAGINA: 3 de 8

RESUMEN DEL CONTENIDO EN ESPAÑOL E INGLÉS

(Máximo 250 palabras – 1530 caracteres, aplica para resumen en español):

La producción y el consumo de arándano requieren de un manejo de plagas y enfermedades por medio de productos biológicos que no afecten la salud del consumidor final. El objetivo del trabajo fue identificar si algún producto biológico es el causal del daño sobre el Exocarpo de *V. corymbosum* en la empresa Bayas de los Andes. Se realizaron 4 ensayos utilizando productos biológicos y jabones para determinar si estos productos utilizados por la empresa causan daño en el exocarpo del fruto de *V. corymbosum*. No se evidenciaron daños en el exocarpo del fruto de *V. corymbosum* causados por los productos biológicos pero se logró determinar que los lavados realizados con algunos jabones generaron fitotoxicidad en el fruto.



AUTORIZACION DE PUBLICACIÓN

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

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

Marque con una "X":

AUTORIZO (AUTORIZAMOS)	SI	NO
1. La reproducción por cualquier formato conocido o por conocer.	X	
2. La comunicación pública por cualquier procedimiento o medio físico o electrónico, así como su puesta a disposición en Internet.	X	
3. La inclusión en bases de datos y en sitios web sean éstos onerosos o gratuitos, existiendo con ellos previa alianza perfeccionada con la Universidad de Cundinamarca para efectos de satisfacer los fines previstos. En este evento, tales sitios y sus usuarios tendrán las mismas facultades que las aquí concedidas con las mismas limitaciones y condiciones.	X	
4. La inclusión en el Repositorio Institucional.	X	

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

Para el caso de las Tesis, Trabajo de Grado o Pasantía, de manera complementaria, garantizo(garantizamos) en mi(nuestra) calidad de estudiante(s) y por ende autor(es) exclusivo(s), que la Tesis, Trabajo de Grado o Pasantía en cuestión, es producto de mi(nuestra) plena autoría, de mi(nuestro) esfuerzo personal intelectual, como consecuencia de mi(nuestra) creación original particular y, por tanto, soy(somos) el(los) único(s) titular(es) de la misma. Además, aseguro



MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 3
DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2017-11-16
	PAGINA: 5 de 8

(aseguramos) que no contiene citas, ni transcripciones de otras obras protegidas, por fuera de los límites autorizados por la ley, según los usos honrados, y en proporción a los fines previstos; ni tampoco contempla declaraciones difamatorias contra terceros; respetando el derecho a la imagen, intimidad, buen nombre y demás derechos constitucionales. Adicionalmente, manifiesto (manifestamos) que no se incluyeron expresiones contrarias al orden público ni a las buenas costumbres. En consecuencia, la responsabilidad directa en la elaboración, presentación, investigación y, en general, contenidos de la Tesis o Trabajo de Grado es de mí (nuestra) competencia exclusiva, eximiendo de toda responsabilidad a la Universidad de Cundinamarca por tales aspectos.

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

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

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

Información Confidencial:

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

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

LICENCIA DE PUBLICACIÓN

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

Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca
Teléfono (091) 8281483 Línea Gratuita 018000976000
www.ucundinamarca.edu.co E-mail: info@ucundinamarca.edu.co
NIT: 890.680.062-2



MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 3
DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2017-11-16
	PAGINA: 6 de 8

a) Estará vigente a partir de la fecha de inclusión en el repositorio, por un plazo de 5 años, que serán prorrogables indefinidamente por el tiempo que dure el derecho patrimonial del autor. El autor podrá dar por terminada la licencia solicitándolo a la Universidad por escrito. (Para el caso de los Recursos Educativos Digitales, la Licencia de Publicación será permanente).

b) Autoriza a la Universidad de Cundinamarca a publicar la obra en formato y/o soporte digital, conociendo que, dado que se publica en Internet, por este hecho circula con un alcance mundial.

c) Los titulares aceptan que la autorización se hace a título gratuito, por lo tanto, renuncian a recibir beneficio alguno por la publicación, distribución, comunicación pública y cualquier otro uso que se haga en los términos de la presente licencia y de la licencia de uso con que se publica.

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


e) En todo caso la Universidad de Cundinamarca se compromete a indicar siempre la autoría incluyendo el nombre del autor y la fecha de publicación.

f) Los titulares autorizan a la Universidad para incluir la obra en los índices y buscadores que estimen necesarios para promover su difusión.

g) Los titulares aceptan que la Universidad de Cundinamarca pueda convertir el documento a cualquier medio o formato para propósitos de preservación digital.

h) Los titulares autorizan que la obra sea puesta a disposición del público en los términos autorizados en los literales anteriores bajo los límites definidos por la universidad en el "Manual del Repositorio Institucional AAAM003"

i) Para el caso de los Recursos Educativos Digitales producidos por la Oficina de Educación Virtual, sus contenidos de publicación se rigen bajo la Licencia Creative

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 3
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2017-11-16 PAGINA: 7 de 8

Commons: Atribución- No comercial- Compartir Igual.



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



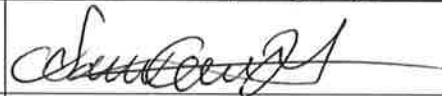
Nota:

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


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

Nombre completo del Archivo Incluida su Extensión (Ej. PerezJuan2017.pdf)	Tipo de documento (ej. Texto, imagen, video, etc.)
1. DETERMINACION DE UN POSIBLE DAÑO CAUSADO POR PRODUCTOS BIOLÓGICOS SOBRE EL EXOCARPO EN EL FRUTO DE ARANDANO (<i>Vaccinium corymbosum</i> L).pdf	Texto
2.	
3.	
4.	

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

APELLIDOS Y NOMBRES COMPLETOS	FIRMA (autógrafa)
GUALTEROS ALVAREZ MIGUEL SANTIAGO	

Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca
Teléfono (091) 8281483 Línea Gratuita 018000976000
www.ucundinamarca.edu.co E-mail: info@ucundinamarca.edu.co
NIT: 890.680.062-2

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAr113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 3
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2017-11-16
		PAGINA: 8 de 8

12.1.50

Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca
 Teléfono (091) 8281483 Línea Gratuita 018000976000
www.ucundinamarca.edu.co E-mail: info@ucundinamarca.edu.co
 NIT: 890.680.062-2

*Documento controlado por el Sistema de Gestión de la Calidad
 Asegúrese que corresponde a la última versión consultando el Portal Institucional*

DETERMINACION DE UN POSIBLE DAÑO CAUSADO POR PRODUCTOS

BIOLOGICOS SOBRE EL EXOCARPO EN EL FRUTO DE ARANDANO

(Vaccinium corymbosum L)

MIGUEL SANTIAGO GUALTEROS ALVAREZ

UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

INGENIERIA AGRONÓMICA

FACATIVA CUNDINAMARCA

2018

DETERMINACION DE UN POSIBLE DAÑO CAUSADO POR PRODUCTOS

BIOLOGICOS SOBRE EL EXOCARPO EN EL FRUTO DE ARANDANO

(Vaccinium corymbosum L)

MIGUEL SANTIAGO GUALTEROS ALVAREZ

Director de prácticas empresariales. Daniel Cubillos,

Tutor de práctica ingeniero agrónomo. William Montenegro

UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

INGENIERIA AGRONÓMICA

FACATIVA CUNDINAMARCA

2018



PRELIMINARES DE ACEPTACIÓN

Nota de aceptación

Presidente del jurado

Jurado

Tabla de contenido

Resumen ejecutivo	9
Introducción	10
1 . Justificación	11
2 Objetivos	13
2.1 Objetivo general.....	13
2.2 Objetivos específicos	13
3 . Marco conceptual.....	14
3.1 Taxonomía Cultivo de Arándano <i>Vaccinium corymbosum</i>	14
3.1.1 Características de la variedad Biloxi.....	17
3.2 Morfología	18
3.2.1 Raíz.....	18
3.2.2 Hoja.....	19
3.2.3 Flores.....	20
3.2.4 Fruto.....	21
3.2.5 Grados Brix	22
3.3 Fisiología del arándano	23
3.4 Agroclimatología	24
3.4.1 Factores climáticos.....	25
3.4.2 Suelo	25
3.4.3 Cultivo.....	27
4 Manejo Integrado de las principales plagas y enfermedades (MIPE) en el cultivo.....	31
4.1 Plagas que afectan la raíz	31
4.2 Plagas que afectan el follaje.....	32
4.3 Plagas que afectan flores y frutos	34
4.4 Principales enfermedades que afectan flores y frutos.....	36
4.5 Algunos productos para el control de plagas y enfermedades.....	43
4.5.1 Características de coadyuvantes	43

4.5.2	Características de los productos utilizados para el control de plagas y enfermedades	45
4.5.3	Coadyuvantes	45
4.5.4	Jabones utilizados para el control de plagas y enfermedades	49
5	Materiales y métodos para el desarrollo de los objetivos	51
5.1	Ubicación del proyecto	51
5.2	Material vegetal	52
6	Productos biológicos para ensayos	54
6.1	Características de los coadyuvantes utilizados	57
6.1.1	Inex A	57
6.1.2	Cosmo-aguas	57
6.1.3	Silwet I-77	58
7	Metodología de evaluación de la afectación del exocarpo	59
7.1.1	Instrumentos	59
7.1.2	Características del equipo de aspersión	62
7.2	Planteamiento de tratamientos para identificar el posible producto causante del daño	63
7.2.1	Primer ensayo única aplicación de cada tratamiento	64
8	Metodología para la evaluación del posible daño al exocarpo por causa de jabones	68
8.1	Materiales utilizados	68
8.1.1	Metodología en la evaluación de posible daño al exocarpo por causa de uso de jabones	69
9	Resultados y discusión	72
9.1	Resultados según el primer objetivo	72
9.1.1	Tabla de afectación del fruto de la variedad Biloxi	72
9.1.2	Datos comparativos de los porcentajes de fruto dañado vs frutos sanos	74
	Tabla 11. Porcentajes obtenidos de los frutos dañados y frutos sanos	75
9.2	Resultados segundo objetivo	75
9.2.1	Resultado de la aplicación de la mezcla A:	76
9.2.2	Resultado de la aplicación de la mezcla B:	79
9.3	Resultados tercer objetivo	81

Facultad de Ciencias Agropecuarias

10 Conclusiones	89
11 . Recomendaciones	90
12 . Bibliografía	91

Tabla de Ilustraciones

Ilustración 1. Ejemplar de la variedad Biloxi (Autor 2018)	18
Ilustración 2. Aspecto característico del sistema radicular de <i>V. corymbosum</i> (U. Católica 2013)	19
Ilustración 3. Forma de la hoja de <i>V. corymbosum</i> (Autor 2017).....	20
Ilustración 4. Morfología de la flor de <i>V. corymbosum</i> (U. Católica 2013).....	21
Ilustración 5. Características del fruto de <i>V. corymbosum</i> (Autor 2017).....	23
Ilustración 6. Larva de Gallina Ciega <i>Phyllophaga</i> spp. (Generación Verde).....	32
Ilustración 7. <i>Prodiplosis longifila</i> en estapa adulta y larval (torres 2015).....	33
Ilustración 8. Arañita roja o <i>Tetranychus urticae</i> (Martin Gilles 2010).....	33
Ilustración 9. Ejemplar de <i>Thrips tabaci</i> (Koppert).....	35
Ilustración 10. <i>Heliothis virescens</i> en etapa juvenil (Universidad estatal 2010).....	36
Ilustración 11. Necrosis en flor causada por <i>Botrytis</i> (Undurraga 2013)	37
Ilustración 12. Micelio y estructuras reproductivas de <i>Botrytis</i> en fruto (Undurraga 2013)	37
Ilustración 13. Antracnosis en arándano, frutos deshidratados (Undurraga 2013).....	39
Ilustración 14. Tizón bacteriano en plantas de arándano, brote necrosado (Undurraga 2013).....	40
Ilustración 15. Mapa político del Municipio de Madrid Cundinamarca (Viaja x Bogotá 2012)..	52
Ilustración 16. Ejemplar de la variedad Biloxi (Autor 2018)	53
Ilustración 17: Observación de la fruta afectada (autor 2017).....	54
Ilustración 18. Muestreo en zigzag de la variedad Biloxi (Autor 2017).....	62
Ilustración 19. Máquina de aspersion de espalda Royal Condor (Royal C. 2016)	63
Ilustración 20. Cama donde se realizó el primer ensayo de productos (Autor 2017).....	65
Ilustración 21. Rotulo de evaluación de aplicación de aspersion (Autor 2018)	67
Ilustración 22: jabón potásico Agrobeta (Agrobeta 2018).....	70
Ilustración 23: jabón Bonfyton (Agroterra 2018).	70
Ilustración 24: jabón industrial nova dex (novalfarm 2018).....	71
Ilustración 25. Fruto al finalizar el ensayo número uno, mezcla 1 (autor 2017)	77
Ilustración 26. Observación del fruto al finalizar el ensayo número uno, mezcla 2 (autor 2017).....	77
Ilustración 27. Observación del fruto al finalizar el ensayo número uno, mezcla 3 (autor 2017) ..	78
Ilustración 28. Observación del fruto al finalizar el ensayo número uno, mezcla 4 (autor 2017) ..	78
Ilustración 29: observación del fruto al finalizar el ensayo número dos, grupo de plantas 1 (autor 2017)	79
Ilustración 30. Observación del fruto al finalizar el ensayo número dos, grupo de plantas 2 (autor 2017)	80
Ilustración 31. Observación del fruto al finalizar el ensayo número dos, grupo de plantas 3 (autor 2017)	80

Ilustración 32. Observación del fruto al finalizar el ensayo número dos, grupo de plantas 4 (autor 2017)	81
Ilustración 33: resultado de los síntomas del fruto de arándano luego de un lavado con jabón Agrobeta (Autor, 2018).....	87
Ilustración 34. Resultado del fruto de arándano luego de un lavado con jabón Bonfyton (Autor, 2018)	87
Ilustración 35: resultado del fruto de arándano luego de un lavado con jabón industrial nova dex (Autor, 2018)	88

Resumen ejecutivo

La producción y el consumo de arándano requieren de un manejo de plagas y enfermedades por medio de productos biológicos que no afecten la salud del consumidor final. El objetivo del trabajo fue identificar si algún producto biológico es el causal del daño sobre el Exocarpo de *V. corymbosum* en la empresa Bayas de los Andes. Se realizaron 4 ensayos utilizando productos biológicos y jabones para determinar si estos productos utilizados por la empresa causan daño en el exocarpo del fruto de *V. corymbosum*. No se evidenciaron daños en el exocarpo del fruto de *V. corymbosum* causados por los productos biológicos pero se logró determinar que los lavados realizados con algunos jabones generaron fitotoxicidad en el fruto.

Palabras clave: Productos biológicos, jabones, fitotoxicidad, daño, exocarpo.

Summary

The production and consumption of cranberry require management of pests and diseases through biological products that do not affect the health of the final consumer. The objective of the work was to identify if any biological product is the cause of the damage on the Exocarpo of *V. corymbosum* in the company Bayas de los Andes. Four trials were carried out using biological products and soaps to determine if these products used by the company cause damage to the exocarpo of the *V. corymbosum* fruit. No damage was observed in the exocarpo of the fruit of *V. corymbosum* caused by the biological products but it was possible to determine that the washes made with some soaps generated phytotoxicity in the fruit.

Keywords: Biological products, soaps, phytotoxicity, damage, exocarpo.

Introducción

El arándano se origina en el hemisferio norte, hace parte de la familia de las Ericáceas y al género *Vaccinium sp.*, también es llamado arándano negro o *Blueberry (V. corymbosum L.)*. Los frutos son bayas ovaladas que van desde el azul hasta un tono negro, que pueden variar de tamaño entre 0,7 y 1,5 cm de diámetro, según sea la variedad, se cubren de una secreción cerosa conocida como blum, lo que los hace muy atractivo por que en esta sustancia se encuentran grandes propiedades medicinales. Además, tiene condiciones nutricionales y de amplios beneficios para la salud, En Colombia se han encontrada regiones agroecológicas viables para el cultivo del arándano, particularmente la Sabana de Bogotá, por lo que se considera un cultivo con gran proyección en el país (CCI, 2015).

La empresa Bayas de los Andes ubicada en Madrid Cundinamarca cuenta con 4 invernaderos ,los cuales 2 de ellos se encuentran en producción con producción de 8790 plantas de arándanos, en sus inicios se realizó laboriosas investigaciones para poder brindarle las condiciones y labores que se llevan a cabo para que su desarrollo sea optimo, como son el caso de los sustratos, infraestructura del invernadero, fertilizaciones, riego, labores culturales entre otras condiciones, se han llevado con éxito en la empresa y ha hecho que el cultivo genere buena producción tanto de calidad como de cantidad de plantas y fruta. Teniendo en cuenta el planteamiento anterior se procedió a realizar ensayos en la variedad Biloxi ya que esta es la variedad donde se presentó los síntomas de la quemazón, además se realizó el análisis de los efectos de los productos utilizados en la asperjación, aplicándolos a diferentes concentraciones y mezclas, estos ensayos se

realizaron con el objeto de demostrar si existe algún efecto de dichos productos que causen el daño del exocarpo del fruto.

1 . Justificación

En Colombia los productores frutícolas han puesto gran interés en cultivos altamente demandados en los mercados internacionales como ha sido el caso del aguacate y los frutos exóticos como la pitahaya y uchuvas. Pero la visión del sector ha ido más allá incluso pensando en introducir especies que no son tradicionalmente cultivadas en las tierras cafeteras, y los arándanos son una apuesta que varios ya han empezado a considerar. (Portalfruticola, 2017).

En el país se han encontrado regiones con condiciones agroecológicas viables para producir arándano, particularmente la Sabana de Bogotá. Es un cultivo que fomenta el empleo e ingresos económicos, por lo que se considera un cultivo con gran proyección que además es innovador. En la empresa Bayas de los Andes la producción de arándano se ha implementado desde el año 2015 siendo así un cultivo muy joven donde por medio de ensayos de prueba y error, se ha logrado darle las condiciones necesarias para que el cultivo tenga un desarrollo , crecimiento y producción rentables y además tenga un desarrollo óptimo, a pesar de ello se han presentado inconvenientes ya que en el transcurso del año 2017 la producción se ha disminuido considerablemente a causa de que la fruta está presentando síntomas en el exocarpo como son las manchas de coloración marrón en su la fruta. A pesar que no causa cambios en el sabor ni la consistencia interna del fruto (endocarpo), hace que el cliente no desee comprarlo debido al

aspecto del arándano representa un valor económico importante. Al no tener una ganancia con esta fruta se tomó la decisión de desechar depositándola en un sitio seguro para su desecho.

La producción estimada semanal es de 2300 estuches de 8790 plantas, cada estuche tiene 250 g de fruta, cerca de 50 estuches son de fruta que presenta sintomatología de daño en el fruto, lo que representa un 2,17% de la producción semanal, siendo el equivalente a 575 kg totales de fruta perdida cada semana. Teniendo en cuenta que cada estuche en el mercado puede valer aproximadamente \$4.000 pesos colombianos, se pierde en total a la semana \$200.000 pesos por producto defectuoso en el mercado.

Teniendo en cuenta esta problemática el ingeniero encargado de la producción, Manuel Cuellar, junto a asesores expertos en el cultivo, llegaron a plantear las hipótesis que las causas posibles de este daño es la acumulación podían ser los aceites que presentan los productos biológicos utilizados para el control de plagas y patógenos o el posible lavado hecho con jabón potásico para el control de artrópodos. Se evidenció días después de estas aplicaciones frutos con síntomas de problemas en el exocarpo. Este problema motivó el presente trabajo que se realizó en la empresa Bayas de los Andes, donde se realizaron ensayos con productos biológicos y jabones de uso agrícola e industriales para buscar si existe una relación entre estos productos y el daño del exocarpo.

Teniendo en cuenta el planteamiento anterior sobre los síntomas que se han presentado en los frutos se pregunta: ¿es posible que exista un producto o productos que esté generando la afectación en el exocarpo del fruto?

2 Objetivos

2.1 Objetivo general

Identificar los posible(s) producto(s) causante(s) del daño sobre el exocarpo de *V. corymbosum* en la empresa Bayas de los Andes.

2.2 Objetivos específicos

- Identificar el posible producto o productos biológicos causante(s) del problema.
- Cuantificar la afectación del exocarpo de *V. corymbosum* debido al producto o productos causantes del daño.
- Evaluar los diferentes tipos de jabones utilizados en el cultivo y determinar si alguno genera afectación en el fruto.

3 . Marco conceptual

3.1 Taxonomía Cultivo de Arándano *Vaccinium corymbosum*

Reino: Vegetal

División: Pterophytas

Subdivisión: Angiosperma

Clase: Dicotiledónea

Subclase: Dilleniidae

Orden: Ericales

Familia: Ericaceae

Subfamilia: Vaccinioidea

Tribu: Vaccinieae

Género: *Vaccinium*

Especie: *Vaccinium corymbosum*

Taxonomía reportada por Cronquist (1981)

Vaccinium son arbustos de la familia *Ericaceae* que incluye las especies del arándano.

Vaccinium corymbosum es originario de Norte América, que también es el mayor productor y consumidor de arándanos en el mundo. *Vaccinium* es el nombre genérico que se utilizó en latín c

Facultad de Ciencias Agropecuarias

para un tipo de baya (probablemente el arándano *Vaccinium myrtillus*). No es claro el origen de su denominación, pues no es la misma palabra que *vaccinum* = "de o perteneciente a las vacas". Algunos autores consideran que el nombre viene de Bac, que en latín significa "baya". (Flores, 2013).

El pH es un factor determinante para el cultivo del arándano, con un intervalo de 4,5 y 5,5. El fruto es una baya de 6.4–13 mm diámetro de color azul-negro. Esta planta se encuentra en áreas boscosas o abiertas con suelos ácidos húmedos. Los frutos de las plantas silvestres, más pequeños y caros que los de las cultivadas, son apreciados por su sabor y color intenso. Para su producción el sol juega un papel muy importante, en invierno soportan hasta -28 °C, mientras que durante la floración requieren de temperaturas superiores a -5°C. Son frutos que necesitan horas frío y variará según los cultivares. Cuando el fruto esta en proceso de maduración la planta requiere temperaturas entre 28-30°C, las corrientes de vientos secos no son muy buenas ya que provocan el arrugamiento y quemado de las bayas. (Asturian, 2015).

Características de las principales variedades

Algunas Variedades que tienen bajo requerimiento de frío o Southern Highbush Blueberry han sido desarrolladas por hibridación interés específico entre arándano alto o highbush (*V. corymbosum*) y dos especies nativas del sudeste de Norteamérica: un arándano siempre verde (*V. darrowii*) y el arándano ojo de conejo o rabbit-eye. Estas variedades híbridas requieren entre 200 y 600 h bajo 7 °C, lo que ha permitido cultivar arándanos en zonas más cálidas como Florida, estados del Golfo de México, y zonas interiores y costeras de California y Chile.

El arándano ojo de conejo también se adapta a zonas más cálidas, pero los híbridos o variedades de bajo requerimiento de frío maduran en menor tiempo, producen fruta de mejor calidad como mayor tamaño de baya y piel más delgada y producen arbustos más pequeños y más fáciles de manejar que el arándano ojo de conejo. Las variedades de estos híbridos cultivadas en Chile tales como ‘O’Neal’, ‘Georgia Gem’ y ‘Misty’ tienen la ventaja de no tener derechos de propiedad y pueden ser cultivadas libremente. ‘O’Neal’ requiere de 200 a 300 h de frío y se ha adaptado bien a las condiciones de los valles interiores de la zona centro norte de Chile. Aun cuando es una variedad autofértil, produce bayas de mayor tamaño cuando se planta junto a otra variedad.

En un país como Chile se ha adaptado muy bien, es productiva y con excelente crecimiento y desarrollo, la planta tiene las condiciones necesarias para crecer más rápido y se forma antes que otras variedades. ‘Misty’ tiene un requerimiento de 150 a 300 h de frío, la fruta es grande y con una tonalidad azul clara, es firme y de excelente sabor. Produce fruta muy temprano y puede tener una segunda cosecha de menor cantidad durante el otoño.

La planta tiene un hábito de crecimiento arbustivo y requiere un manejo de poda para evitar sobreproducción. Otras variedades que entran en esta categoría son ‘Sharpblue’, ‘Gulf Coast’ y ‘Cape Fear’, sin embargo han presentado dificultad para adaptarse a algunas zonas por varias razones, como es el caso a la susceptibilidad a heladas, su cosecha se demora más tiempo, y su producción es baja. (Undurraga, 2013).

La fruta es grande, azul claro y de excelente calidad. La planta es vigorosa y de hábito de crecimiento erecto, crece hasta 1,8 m. ‘Georgia Gem’ tiene las mismas características

mencionadas para 'O'Neal', agregando que la fruta es de tamaño mediano, tiene excelente sabor y la planta es erecta alcanzando una altura entre 1,5 y 1,8 m y tolera bien altas temperaturas.

3.1.1 Características de la variedad Biloxi

Son plantas arbustivas, que se pueden desarrollar fácilmente en condiciones de zonas templadas, con veranos calurosos e inviernos fríos. Para su buen desarrollo requieren un entorno con características especiales en cuanto a la temperatura, luminosidad, humedad relativa pero en particular el número de horas frío, tienen un requerimiento de Horas frío que van desde 400-1100. Su temperatura mínima de crecimiento es de 7°C, y su temperatura máxima es de 33°C, su crecimiento es óptimo entre 16 a 25°C ya que su requerimiento está entre 150 y 250 horas, (Irrifrut, 2007) respectivamente. Biloxi fue liberado en 1998 desde Mississippi, es notable por su crecimiento vigoroso y estructura arbustiva, requiere menos de 400 horas de frío presenta frutos de gran calidad y excelente sabor, sus bayas son pequeñas a medianas (11 mm aproximadamente), de color azul claro cómo se puede observar en la ilustración 1. (Mesa, 2015).



Ilustración 1. Ejemplar de la variedad Biloxi (Autor 2018)

3.2 Morfología

3.2.1 Raíz.

El sistema radicular es fibroso y de poca extensión más de un 80 % del sistema radicular se encuentra en los primeros 50 cm contando desde el tallo hacia abajo. Esta raíz cuenta con poca cantidad de pelos absorbentes, de modo que son las raíces jóvenes las que efectúan principalmente la labor de absorción. Presenta un pequeño tallo subterráneo (corona), recto, cuadrangular y muy ramificado como se puede ver en la Ilustración 2.

Generalmente son de color marrón-anaranjado, según la especie. (Ochoa, 2015).

Está provisto de un sistema radical superficial, de raíces finas, fibrosas y de poca extensión. Muy importante es la desventaja de no contar con pelos radicales, es decir que las raíces más jóvenes son las encargadas de la absorción. Esta situación genera una capacidad de absorción mucho menor comparado con otras especies. (Buzeta, 1997).



Ilustración 2. Aspecto característico del sistema radicular de *V. corymbosum* (U. Católica2013)

3.2.2 Hoja.

Sus hojas son simples, alternadas, con forma lanceolada, márgenes dentados y peciolo corto (Ver Ilustración 3). Son de color verde cuya intensidad de tonos calos a oscuros varía dependiendo de la especie.

En otoño, adquieren un tono rojizo o café típico en la especie. (Infoagro, 2013).

El número de yemas de flor que puede desarrollarse en una rama de un arbusto del grupo parece estar relacionado con el grosor de las ramas y tallos, con el cultivar, así como por la influencia de varios reguladores de crecimiento. (Rubio, 2010).



Ilustración 3. Forma de la hoja de *V. corymbosum* (Autor 2017)

3.2.3 Flores.

Las flores de arándano se encuentran en racimos o inflorescencias de 6-10 flores por cada yema (Ver Ilustración 4). Sus flores son auto fértiles y hermafroditas, lo que hace que no necesiten de otra variedad para que se polinicen, aunque para aumentar el tamaño del fruto es favorable la polinización cruzada, esto lo conseguiremos

alternando distintas variedades con floración superpuesta y la polinización será óptima con la ayuda de las abejas (Asturian, 2015).

El cáliz y el ovario se encuentran unidos; contiene entre cinco y cuatro celdas con uno o más óvulos en cada lóculo. La flor tiene de diez a ocho estambres que están insertados en la base de la corola.

Posee un pistilo simple, ovario ínfero, de 4 a 10 lóculos. El número de yemas de flor que puede desarrollarse en una rama de un arbusto del grupo “highbush” parece estar relacionado con el grosor de la rama, con el cultivar, así como por la influencia de varios reguladores de crecimiento. (Rubio, 2010).

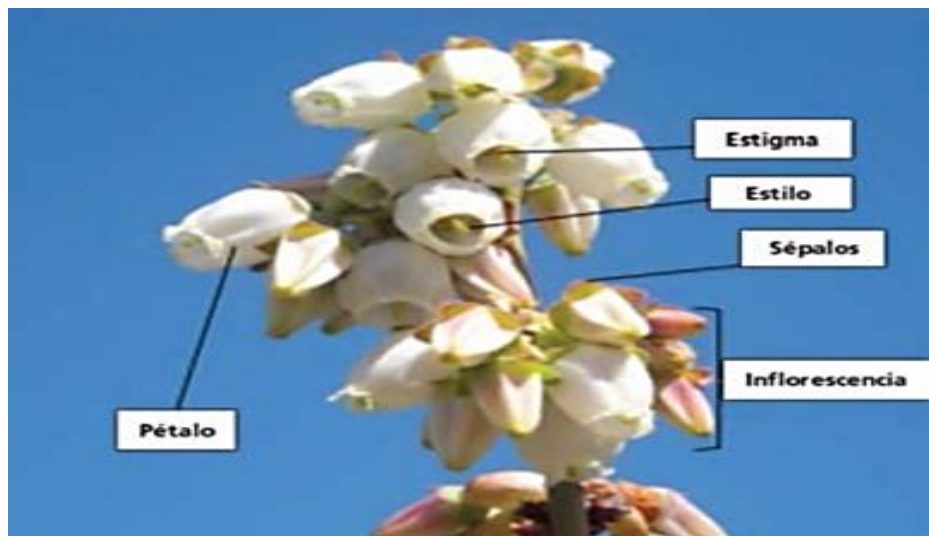


Ilustración 4. Morfología de la flor de *V. corumbosum* (U. Católica 2013)

3.2.4 Fruto

El fruto del arándano es una baya casi esférica ovoide que en su madures toma una tonalidad azul oscura (Ver Ilustración 5), es

climatérico es decir que después de cosechado su maduración continuara y además tiene un notable cambio de color una vez cosechado pero su sabor no cambia ni tiene mejoras. El fruto es esférico y su tamaño promedio entre variedades es de 0,7 a 1,5 cm como se evidencia en la ilustración 5. El índice de cosecha es coincidente con la maduración interna. (Ochoa, 2015).

3.2.5 Grados Brix

Gran parte de la aptitud del arándano para diferentes procesos está determinada por su composición. El contenido de azúcares totales (fructosa y glucosa principalmente) oscila en un rango entre 10 y 14 %, de los cuales cerca de un 95% corresponde a azúcares reductores. El principal ácido orgánico presente es el ácido cítrico seguido del ácido málico. El balance entre azúcares y ácidos es muy importante en la calidad del sabor de estas frutas, los grados brix varían según la variedad, pero el porcentaje promedio se encuentra entre los 14 a 17% (P., 1986).

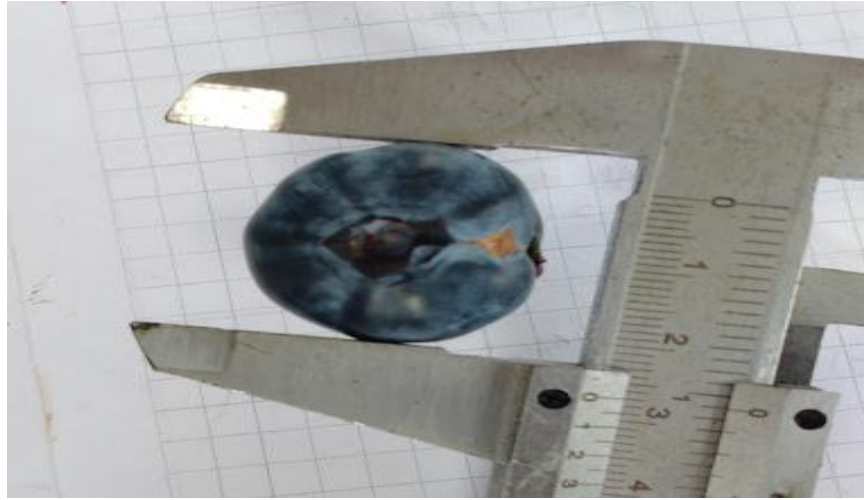


Ilustración 5. Características del fruto de *V. corymbosum* (Autor 2017)

3.3 Fisiología del arándano

La planta de arándano es un arbusto perenne, longevo, de hoja caduca, de madera leñosa en su estado de producción. Puede llegar a alcanzar en su madurez alturas de hasta tres metros. Los arándanos más pequeños, menores a un metro, tienen la habilidad de formar colonias extensas, debido a que las raíces emiten brotes vegetativos (arándano bajo). Las especies que alcanzan alturas mayores a 1,5 m, por el contrario, no tienen rizomas, pero la raíz tiene la capacidad de emitir brotes adventicios, por lo que generalmente están desprovistas de un tronco único y más bien forman coronas de brotes múltiples. El arándano alto y el ojo de conejo pertenecen a este grupo. Está provisto de un sistema radical superficial, de raíces finas, fibrosas y de poca extensión. Cabe destacar que la desventaja de no contar con pelos radicales, por lo tanto, esta situación genera una capacidad de absorción

mucho menor comparado con otras especies las raíces más jóvenes son las encargadas de la absorción. (Lobos, 1988).

Es una planta que se caracteriza por tener una alta vida productiva de alrededor de 20 años o más con buen manejo y bajo condiciones óptimas de clima y suelo. Recientemente domesticada y en los últimos años la superficie cultivada de esta especie ha incrementado notablemente como resultado de la alta demanda del fruto por sus excelentes propiedades organolépticas y nutritivas. La familia de este cultivo tiene algunas variedades cultivables conocidas, entre ellas el arándano highbush, lowbush y arándano ojo de conejo, siendo la primera la predominante en la mayoría de las zonas productoras. La planta se ha adaptado a diversos climas, pero es indispensable que estos lugares tengan un clima con suficientes horas frío (400 a 1200) para el buen desarrollo del cultivo. Después de completar su necesidad de frío la planta rompe el estado de reposo y se vuelve sensible a las bajas temperaturas. (Intagri, 2017).

3.4 Agroclimatología

La mayoría de las especies de esta familia, Ericáceas, a la cual pertenecen también el rododendro y las azaleas, tienen requerimientos muy especiales, pues prefieren los suelos ácidos con valores de pH entre 4.0 a 5.0 para su óptimo desarrollo, además de suelos livianos con abundante macroporosidad y materia orgánica (entre 1 a 5%). Bajo estas condiciones es donde se obtienen los mejores resultados.

3.4.1 Factores climáticos

El clima para el arándano puede variar de acuerdo a la zona de producción, por ende a la variedad cultivada, pero en marcos generales tiene un requerimiento de 12 frío invernal entre 650 a 850 horas frío bajo 7,2° C, para asegurar una floración pareja y abundante en primavera. Hay programas que han obtenido variedades con menores requerimientos que éstos. Requiere un período de crecimiento mínimo de 160 días. Las flores presentan daños en primavera con temperaturas inferiores a -1° C; temperaturas sobre los 30° C en las hojas detiene el crecimiento vegetativo y producen deshidratación de la fruta. El viento también es un factor importante dentro del cultivo, porque puede provocar importantes daños por destrucción del follaje, russet en la fruta, y además dificulta el trabajo de polinización de las abejas. (Diaz, 2006).

3.4.2 Suelo

El sistema radical del arándano está compuesto principalmente por raíces finas y fibrosas que se concentran en un 80% a 50 cm de profundidad del suelo, es decir, muy cerca de la superficie. Estas raíces fibrosas carecen de pelos radicales y tienen relativamente baja capacidad de absorción. Las raíces del arándano no son capaces de atravesar superficies de suelo compactas y requieren de suelos sueltos y bien drenados, con buen contenido de materia orgánica (3% a 5%). Sin embargo, el agricultor puede

realizar algunos esfuerzos económicos para establecer plantaciones en suelos con mayores dificultades de aireación y mala condición, como es el caso de la adición de enmiendas en el hoyo de plantación y la preparación de camellones de 1 m de ancho, 50 cm de alto y de bordes suaves.

Ph Los arándanos crecen bien en suelos con pH entre 4,4 y 5,5, aunque en Chile se ven huertos creciendo bien con pH de 5,8 a 6,0. Se recomienda realizar análisis químico de suelos para conocer los macro y micronutrientes, salinidad (conductividad eléctrica), materia orgánica y pH. Si el pH es alto es vital la determinación de la cantidad de azufre elemental necesario para acercarse a la acidez requerida. Es preferible comenzar a aplicar el azufre el año anterior a la plantación, incorporándolo superficialmente a toda la superficie a plantar. (Undurraga, 2013).

Características químicas de suelo adecuadas para un huerto de arándanos, para diferentes texturas de suelo (Ver Tabla 1).

Elemento o Variable analizada	Unidad de Medida	Nivel adecuado según textura	
		Franco arenosa a Franco limo arenosa	Franco limosa a franco arcillosa
Materia Orgánica	%	Mayor a 2,5	Mayor a 4
pH (agua 1:2,5)	--	5,0 - 6,0	4,8 – 5,8
Conductividad eléctrica	dS m ⁻¹	Menor a 1,5	Menor a 1,5
Capacidad de intercambio catiónico	Cmol (+) kg ⁻¹	8 - 15	15 - 30
Nitrógeno inorgánica	mg kg ⁻¹	15 – 30	20 - 40
Nitrógeno mineralizable	mg kg ⁻¹	20 – 40	30 - 50

Tabla 1. Requerimientos nutricionales para el cultivo de arándano (Hirzel 2014)

3.4.3 Cultivo

Preparación del suelo

Preparación de suelos Dependiendo del tipo de suelo serán las labores a implementar: subsolado en dirección a las hileras (preferentemente orientadas en dirección al viento predominante del sector para permitir buena aireación de las plantas), arado y rastrado.

El suelo para la plantación debe estar libre de malezas, sobre todo perennes. La distancia entre hileras más utilizada es 3 m porque facilita las labores de manejo y cosecha. En algunos casos,

Facultad de Ciencias Agropecuarias

dependiendo de la dimensión del huerto y del hábito de crecimiento de la variedad seleccionada, se puede acortar a 2,5 m.

Para asegurar una rápida entrega de las rejillas cosechadas el largo de las hileras no debe ser mayor a 100 m. Además, para la realización de labores mecanizadas de manejo y cosecha el ancho de las cabeceras debe ser de 3 a 4 m. En el caso de una cosecha mecanizada estas cabeceras deben ser de a lo menos 8 m. Si la aplicación de azufre no se hizo con 1 año de anticipación, ésta se hace generalmente al momento de preparar la hilera para confeccionar el camellón, en un ancho aproximado de 1 m. En esta ocasión se puede aplicar también otro tipo de enmiendas como guano descompuesto y certificado, aserrín de pino descompuesto, etc.

El suelo se invierte y mueve con arado de vertedera las veces necesarias para ir conformando el camellón. Independientemente si el drenaje del suelo es adecuado, para asegurar el manejo con herbicidas es aconsejable establecer las plantas sobre un camellón entre 0,3 y 0,5 m de alto y preferentemente de 1 m de ancho. Si no se pudo lograr ese ancho, durante las próximas temporadas se tendrá que pasar arado por ambos lados de las hileras para mantener las raíces del arándano tapadas, con el riesgo de cortar raíces y de incorporar malezas al camellón. (Undurraga, 2013).

Siembra

La plantación se puede realizar en otoño o a inicios de la primavera. Esto dependerá de la disponibilidad de las plantas y si los trabajos de preparación de suelos e instalación del riego están terminados. Marcar la distancia sobre hilera en que se hará la plantación 0,8 a 1 m. En caso

de usar “Mulch” plástico o malla anti-malezas deben ser perforados previamente a la plantación

Hacer los hoyos anticipadamente a la plantación, de unos $40 \times 40 \times 40$ cm

Manejo Integrado de Riego y Fertilización (MIRFE) en el cultivo de arándano

Los siguientes elementos son los que se utilizan en el proceso de fertilización de arándano:

Elemento o variable analizada	Unidad de medida	Nivel adecuado según textura	
		Franco arenosa o Franco lomo-arenosa	Franco limosa a Franco arcillosa
Azufre	Mg Kg ⁻¹	Mayor a 8	Mayor a 12
Hierro	Mg Kg ⁻¹	4-10	5-15
Manganeso	Mg Kg ⁻¹	2-5	4-10
Zinc	Mg Kg ⁻¹	0,8-1,5	1-2
Cobre	Mg Kg ⁻¹	0,4-1	0,4-1
Boro	Mg Kg ⁻¹	0,6-1,5	0,8-2

Tabla 2. Elementos clave en la fertilización de cultivo de arándanos (Hirzel, 2015)

Azufre: Interviene en la síntesis de proteínas, formación de clorofila, la deficiencia de este elemento es muy similar al del nitrógeno presentando hojas que se ponen cloróticas y se secan.

Hierro: Es un elemento productor de energía, cuando hay deficiencia de este elemento se observa en los brotes nuevos y en la venación de hojas jóvenes.

Manganeso: este elemento interviene en las flores ya que promueve la germinación del polen, además ayuda a la elongación del tubo polínico, también le brinda a la planta protección contra algunos patógenos.

Facultad de Ciencias Agropecuarias

Zinc: elemento que dentro de la planta promueve la síntesis de proteínas por medio de la producción de encimas, ayuda a la formación de carbohidratos y clorofila, al ayudar en la conversión de azúcares permite que la fruta sea más dulce.

Cobre: hace parte del micro elementos que ayudan a que la planta genere lignina, lo que le permite a la planta tener mayor fortaleza en las paredes de los tallos. Es esencial en la respiración de la planta y en la fotosíntesis.

Boro: este elemento junto al calcio promueven a la síntesis de paredes celulares por medio de la división celular, ayuda a que se genere mayor polinización y formación de frutos. (Bloodnick, 2017)

Debido a la distribución superficial de las raíces del arándano, el suelo necesita de un nivel adecuado de humedad, proporcionado por las lluvias o mediante el riego. Los sistemas de riego localizado permiten regar muy frecuentemente, y además, ofrecen la posibilidad de realizar Fertirrigación. El riego durante el primer y segundo año de la plantación es muy importante para su rendimiento futuro. Ya entrando en producción, las mayores exigencias de humedad en el año están concentradas en el período de mayor crecimiento y durante la maduración del fruto. De todas maneras, si las precipitaciones no acompañan, el riego debería continuarse durante el verano tardío y otoño temprano, a fin de favorecer el desarrollo de las yemas de flor, que han de fructificar en la temporada siguiente.

La adición de una cobertura orgánica superficial ayuda a reducir la frecuencia de riegos, en tanto protege a las jóvenes raíces de la excesiva evaporación del agua y del incremento de temperatura durante los días calurosos (Godoy, 2016).

4 Manejo Integrado de las principales plagas y enfermedades (MIPE) en el cultivo

Manejo Integrado de plagas (MIP) es la cuidadosa consideración de todas las técnicas disponibles de control de plagas y su integración en medios apropiados para evitar el desarrollo de las plagas manteniendo a los plaguicidas y otros métodos a niveles que son económicamente justificados y reduciendo al mínimo los riesgos para la salud humana y del medio ambiente. MIP enfatiza el desarrollo sano del cultivo con la menor disrupción posible al agro ecosistema y favoreciendo a los mecanismos naturales de control de plagas.

4.1 Plagas que afectan la raíz

Anomala sp

La etapa larval (Ver Ilustración 6) o inmadura de escarabajos o anómalas es de color blanco o cremoso, de forma curvada o en “C”, con la cabeza amarillenta o rojiza. Los adultos generalmente emergen del suelo en busca de alimento y de pareja para copular posteriormente la hembra pone los huevecillos en el cual después de un tiempo revienta y da lugar a una larva

Daños: Se alimentan de raicillas, causando la disminución de la capacidad de absorción y en algunos casos llevando hasta la muerte a la planta. Control: Etológico: Trampas de luz para capturar adultos Químico: imidacloprid (Confidor 350 SC) aplicado en drench o vía sistema de riego (1l/ha) (Torres, 2015).



Ilustración 6. Larva de Gallina Ciega *Phyllophaga* spp. (Generación Verde)

4.2 Plagas que afectan el follaje

Prodiptosis longifila

El tamaño de este insecto es de 0,8 a 1,3 mm, su ciclo biológico es muy corto la hembra es capaz de ovipositar de 40 a 70 huevos (Ilustración 7), tiene mayor actividad en horas de la mañana y tarde, son hidrofílicos y no les gusta las corrientes de viento fuertes (Torres, 2015) .

Daños: Desarrollo irregular de los puntos de crecimiento, ocasionando imposibilitando el desarrollo vegetativo de la planta. (Torres, 2015). Genera también un desarrollo irregular de los puntos de crecimiento, ocasionando imposibilitando el desarrollo vegetativo de la planta. Daños:

Control Etológico: trampas de luz blancas. Control químico: spirotetramat (Movento 150 =D), dosis: 0.05%.



Ilustración 7. *Prodiplosis longifila* en etapa adulta y larval (torres 2015)

Tetranychus urticae

Hembras y machos son de color rojo intenso como se observa en la Ilustración 8. Se encuentran en hojas, brotes tiernos y frutos; agrupados en colonias formando telas espesas. Se localizan especialmente en la parte superior de las hojas.



Ilustración 8. Araña roja o *Tetranychus urticae* (Martin Gilles 2010)

Facultad de Ciencias Agropecuarias

Daños: Las hojas afectadas se tornan cloróticas, los brotes atacados detienen su crecimiento y la planta sufre un debilitamiento general.

- Pueden formar densas telas envolventes favoreciendo la acumulación de polvo que entorpece las funciones fotosintéticas, dificultando los tratamientos con acaricidas.

Químico: spiroticlofen (Envidor 240 SC 0.3 l/ha) (Torres, 2015).

Control cultural:

- Usar trampas de “Luz Negra” o trampas azules.
- Reducir el nivel de polvo de los caminos.
- Recojo de frutos picados Control químico: spinoteram – Absolute 0.04%.

4.3 Plagas que afectan flores y frutos

Trips (Thrips tabaci)

Los trips (Ilustración 9) están distribuidos por todo el mundo. Son una plaga importante del arándano, además de muchos otros cultivos relativos a ésta.

Inicialmente raspan la hoja para que el contenido de las células de las hojas aflore. En este proceso los trips liberan sustancias que ayudan a pre digerir los tejidos de las plantas. Posteriormente, los trips succionan con su boca el contenido de la planta. También pueden alimentarse de pólen.

Facultad de Ciencias Agropecuarias

Los trips se alimentan de los tejidos jóvenes de las plantas o de las hojas que están hasta ahora formándose. Cuando las hojas crecen, los sitios dañados con anterioridad se alargan dejando espacios vacíos en la superficie de la hoja. La apariencia de las áreas afectadas es como manchas o rayas plateadas que brillan con el sol. Cuando el daño es severo estos pequeños parches pueden ocupar la mayoría del área foliar y la planta no puede realizar adecuadamente la fotosíntesis. Las plantas pierden más agua que lo normal por estas heridas y los patógenos pueden penetrar más fácilmente a los tejidos de la planta (Shelton, 1996).

Daños: se alimenta de las partes florales e interfieren con la polinización y amarre del fruto.

Control: Control etológico: uso de trampas amarillas.

Control químico: spinoteram (Absolute 60 SC 0.15 cc/100 lts de agua). (Torres, 2015).



Ilustración 9. Ejemplar de *Thrips tabaci* (Koppert)

Heliothis virescens

Pertenece a la Familia *Noctuidae*, Orden de *Lepidóptera* Dependiendo del estado larval (Ilustración 10) en el que se encuentren, perforan frutos o flores. Daños: Las larvas perforan frutos, los que se contaminan por sus heces y patógenos. Los frutos dañados se pudren y caen. También puede causar defoliación. (Torres, 2015).



Ilustración 10. *Heliothis virescens* en etapa juvenil (Universidad estatal 2010)

4.4 Principales enfermedades que afectan flores y frutos

Botryotinia fuckeliana

Los síntomas se observan de preferencia en flores (Ilustración 11) y frutos (Ilustración 12), aunque también pueden afectarse las hojas, en éstas causa lesiones de color café que comienzan generalmente por el centro de la lámina y se extienden hacia los bordes, produciendo una necrosis extensiva de las hojas. En el caso de las flores se producen lesiones necróticas, las que

Facultad de Ciencias Agropecuarias

crecen hasta atizar por completo la flor y posteriormente el racimo floral. En los frutos inmaduros también se puede observar necrosis, pero está condicionada a la presencia de restos florales.



Ilustración 11. Necrosis en flor causada por *Botrytis* (Undurraga 2013)



Ilustración 12. Micelio y estructuras reproductivas de *Botrytis* en fruto (Undurraga 2013)

Este hongo es polífago e inespecífico en los substratos que coloniza, pudiendo dañar tejidos verdes de diferentes plantas e incluso tejidos en descomposición. El inóculo de *Botrytis* es muy abundante en el ambiente y proviene de los numerosos huéspedes que tiene. Las primeras infecciones ocurren en las flores y posteriormente los restos florales infectados pueden transmitir la enfermedad a los frutos.

Condiciones que le favorecen: Humedad relativa alta de 93%, un ambiente húmedo como aguas libres, rocío, lluvias, charcos.) Ya que promueve su germinación y dispersión por el cultivo (Koppert, 2017).

Manejo

El control debe ser mediante un manejo integrado que disminuya las condiciones predisponentes para el ataque del patógeno, tales como el exceso de nitrógeno, altas densidades de plantas, uso de variedades de floración prolongada, daño por viento y heladas. Algunos de estos factores se deben prevenir al momento de la plantación y selección de las variedades, y otros con cortinas cortavientos, control de heladas y regulación de la fertilización. Los controles con productos químicos o biológicos deben iniciarse junto con la floración, continuar con la cuaja y caída de flores, además es necesario continuar con las aplicaciones en apriete de racimos para aquellas variedades con racimos compactos.

Colletotrichum acutatum

Los síntomas se observan principalmente en poscosecha cuando comienzan a aparecer pequeños acérvulos de color anaranjado en la epidermis de la fruta, como se observa en la Ilustración 13. Bajo condiciones de alta humedad relativa, el hongo aumenta la producción de conidias, las que son exudadas por las heridas que producen estos acérvulos y contaminan a otros frutos. A medida que se desarrolla el hongo se va produciendo la deshidratación del fruto, el que termina momificado y cubierto por los conidios del patógeno. Este organismo también puede afectar las flores, pero su daño pasa inadvertido.



Ilustración 13. Antracnosis en arándano, frutos deshidratados (Undurraga 2013)

Ciclo

El patógeno se disemina con las lluvias y viento a través de conidias, que se desarrollan en los frutos que quedan botados o adheridos a las plantas desde finales de la cosecha. Las primeras infecciones se producen durante la floración, quedando latente el desarrollo de la enfermedad a la espera de una mayor acumulación de azúcares, lo cual se produce al momento de la cosecha y en el almacenaje. La presencia de un fruto enfermo significa la contaminación del resto durante el almacenaje, pudiendo causar importantes pérdidas.

Manejo

No hay un manejo especial para esta enfermedad, las prácticas de control que se utilizan para la Botrytis ayudan a controlar esta patología.

Pseudomonas syringae

A inicio de la temporada de crecimiento las yemas y ramillas terminales parten por necrosarse en los ápices, luego avanza hacia la base anillando la madera alrededor de los brotes y deja grandes sectores del tallo necrosado como se observa en la Ilustración 14.

Los síntomas en hojas más desarrolladas son lesiones necróticas en forma de V cuando parten desde el borde apical de la hoja, o deformación lateral si la infección comienza en un costado.



Ilustración 14. Tizón bacteriano en plantas de arándano, brote necrosado (Undurraga 2013)

Labores Culturales

Recalce o aporque: a finales de otoño, es conveniente proteger bien contra el frío la base de las plantas, ya que es una parte bastante delicada.

Escardaduras: para airear la capa superficial y eliminar las malas hierbas. Es importante no hacerlo a más de 10 cm de profundidad, para no dañar las raíces, que son superficiales.

Facultad de Ciencias Agropecuarias

Abono: como hemos dicho, solo acepta abonos maduros (estiércol estacionado, compost maduro, humus de lombriz). En el momento de la plantación, esparcir en una proporción de 2-3 kg por m². En los años posteriores, se hace un abonado en invierno y en primavera (antes de la germinación).

Riego: no necesita para crecer una gran cantidad de agua. Debemos recordar que el exceso lo debilita y favorece la aparición de hongos. Por ello, es necesario suministrarle agua según las necesidades ambientales evitando mojar los frutos o las hojas durante la operación de riego, y evitar también el encharcamiento a nivel de la base de la planta.

Cosecha: se realiza en épocas distintas según la variedad, en un promedio de 2 veces por semana durante aproximadamente un mes. Los frutos se extirpan de la planta con delicadeza, para no dañarlos. (Rheineck, 2009).

Poda de formación. La poda de formación deberá asegurar un número adecuado de ramas para darle estructura a la planta y una entrada temprana a producción. En los dos primeros años de la plantación se deben eliminar las yemas florales y ramas con aspecto delgado y débil, con el fin de favorecer el desarrollo y crecimiento de brotes vegetativos vigorosos. El objetivo es lograr el desarrollo de brotes que mantengan un equilibrio entre la producción del follaje y la fruta en años subsecuentes.

Poda de producción. Consiste en eliminar todos los brotes que produjeron fruta la temporada anterior, así como brotes cruzados, ramas viejas improductivas y enfermas, mejorando la aireación y la entrada de luz hacia el interior de la planta. De igual forma, se deben cortar los brotes largos y/o delgados, los cuales producirán frutos de bajo calibre y que con el peso de la

Facultad de Ciencias Agropecuarias

fruta caerían. La recomendación es rebajar a una altura de 50 cm sobre el suelo, dejando 2 o 3 ramas principales por planta para formar nuevos brotes vigorosos.

Poda de rejuvenecimiento. Utilizada cuando se tenga que revigorizar la planta de arándano como consecuencia de haber dejado de podar o por realizar una poda muy suave. Lo anterior provoca que se produzcan brotes cortos o que no exista brotación alguna de ramas, además de la producción de fruta pequeña. La época recomendada para realizarla es durante el invierno. Este tipo de poda puede llevarse a cabo de 3 distintas formas:

Poda de cañas a ras de suelo. Este tipo de poda se recomienda en situaciones extremas donde la renovación que se requiere es completa.

Poda de cañas a media altura. Responde a la necesidad de renovación total, pero aprovecha mejor la estructura existente de la planta y reduce el tiempo para restablecer el nivel productivo original en relación a la anterior.

Poda mixta: Se rebajan a media altura de 2 a 3 ramas viejas de la planta, pero se deja en producción el resto de las ramas. Este tipo de poda demora más tiempo en producir los efectos deseados y se realiza en periodos de 2 a 3 años, aunque normalmente no disminuyen los niveles productivos como las dos anteriores. (Martin, 2012).

4.5 Algunos productos para el control de plagas y enfermedades.

Producto	Ingrediente activo	Blanco Biologico	Formulación	Dosis
METALAXIL	metoxiacetilo alaninato de metilo	botricida	Liquida	1cc/lit
RIDOMIL GOLD SL	Mefenoxam	Phytophthora	soluble (SL)	2 cc/ lit
Fitoderma	Trichoderma	Fungicida antagonico y entomopatoogeno	Soluble (SL)	1 cc/Lit
daconil	Clortalonilo* 50.0 % (500 g/L) Coformulantes c.s.p. 100.0 % (1L)	Septosis	Polvo mojable	250-380 cc/100 L. de agua
Pulgil la	Clortalonil	antracnosis, botritis y septoriosis,	Polvo	250-300 cc/hl (100 L de agua)
Spinoteram	Ajo, cebolla, cebollín	(Thrips tabaci), minador de la hoja (Liriomyza huidobrensis)	Solución	400 L/ha
Envidor	Spirodiclofen	Acaricida	Pulverización	0,6 l/ha

Tabla 3. Productos más utilizados en el control de plagas y enfermedades

4.5.1 Características de coadyuvantes

Agrotin:

Facultad de Ciencias Agropecuarias

Ingredientes activos: Polisacáridos, alcoholes polivinílicos, siliconas, sustancias reguladoras del pH 79.45 g/L de formulación a 20 °C. Ingredientes aditivos: c.s.p 1 litro.

Recomendaciones de uso:

Es un producto polifuncional que además de ser adherente sirve como: Corrector de pH, estabilizando el pH de las aguas utilizadas en las aplicaciones alrededor de 7.0 (pH neutro). Humectante, al reducir la tensión superficial de la mezcla, evitando la formación de gotas grandes. Forma en conjunto con el plaguicida una película uniforme sobre la superficie de la hoja. Antiespumante, elimina la espuma que forman los diferentes plaguicidas al momento de la preparación de la mezcla, en especial con los polvos mojables.

Se debe aplicar a dosis de 0.5 a 1% o 1.0 a 2.0 litros en 200 litros de agua. Se recomiendan las dosis bajas cuando el pH del agua no sea mayor de 8.0 y la dosis alta cuando el pH es superior a 8.0.

Aplicación:

Puede ser aplicado en toda época de desarrollo del cultivo, tanto con insecticidas, como herbicidas y fungicidas, a las dosis recomendadas y con cualquier equipo de aplicación. (Bayer, bayer, 2016).

Mexclater:

Ingrediente activo: Hidrocarburos Parafínicos.

Dosis: 1,5 cm³/ Litro

Adherente: Actúa como pegante, y ayuda la fijación del agroquímico sobre partes de la planta, evitando el lavado por las lluvias, por viento y evaporación por el sol.

Humectante – tensoactivo: Disminuye la tensión superficial de las gotas del producto aplicado, lo cual facilita el cubrimiento de la superficie asperjada, haciendo que se forme una película uniforme, facilitando la penetración y permanencia del producto.

Dispersante o emulsificante: Reduce la cohesión entre partículas y mantiene la estabilidad de las mezclas, evitando la sedimentación Facilita el mojado de las plantas permitiendo que las hojas sean cubiertas en una capa fina uniforme de producto aplicado. (bio-crop, 2016).

4.5.2 Características de los productos utilizados para el control de plagas y enfermedades

4.5.3 Coadyuvantes

Metalaxil:

En forma de concentrado soluble del 46,5% es efectivo en el control de podredumbre del fruto de las hortalizas y podredumbre del fruto y chancro de la madera de los frutales. (*Phytophthora cactorum*) (chancros en la madera y podredumbres del fruto en cítricos, fresa incluso almacenada en frío, manzano y peral), tristeza del pimiento (*Phytophthora capsici*) (seca o tristeza del pimiento y otras solanáceas y cucurbitáceas), gomosis de los cítricos (*Phytophthora citrophthora*) (aguado de los frutos cítricos), podredumbre de las raíces de los frutales y plantas

hortícolas (*Phytophthora cryptogea*) (podredumbres de raíz del manzano, peral, hortalizas y hierbas aromáticas), gomosis del cuello de los cítricos y podredumbres del cuello del tabaco y otras solanáceas (*Phytophthora nicotianae*) (especie productora de podredumbre de raíz en cítricos, tabaco y otras solanáceas, gomosis del cuello en cítricos y podredumbre parda de los frutos cítricos) y otras fitofthora en cítricos, fresa, manzano, peral y pimiento; mientras que la emulsión del 33,9% para el tratamiento de semillas, resulta efectiva en el control preventivo de mildiu del guisante y otras leguminosas de grano (*Peronospora viciae*) (Mildiu del guisante), mildiu del girasol (*Plasmopara halstedii*), caída de plantas en semillero (*Pythium* sp.) (Muerte de plántulas de girasol y de guisante), caída de plántulas de algodón, pepino y otros cultivos herbáceos (*Pythium ultimum*) (muerte de plántulas de algodón), etc. en simiente de algodón, simiente de girasol y simiente de guisante. (Syngenta, Terralia, 2017).

ridomil gold sl:

Es un fungicida sistémico, cuya materia activa, Mefenoxam (Metalaxil-M) es eficaz contra las enfermedades de cuello y raíz producidas por hongos pertenecientes al género *Phytophthora*. Es absorbido por las raíces y transportado a través del cuello y tronco de las plantas a proteger. Es eficaz contra los hongos del suelo desde dentro de la planta, inhibiendo el desarrollo y la reproducción de los mismos (Syngenta, 2011).

Fitoderma:

Es un fungicida de origen biológico, recomendado para el control de hongos del complejo Damping-Off como son: *Phytophthora*, *Fusarium*, *Sclerotium*, *Rhizoctonia*, *Pythium*, entre otros. Actúa por una combinación de parasitismo, acción competitiva, actividad antibiótica, producción

de metabolitos antagónicos y enzimas hidrolíticas contra otros hongos y para la descomposición de materia orgánica. Adicionalmente, los microorganismos que lo componen, tienen la capacidad de producir sustancias promotoras de crecimiento vegetal (bioestimulación). (Qbiol, 2016).

Daconil 720:

Conjugación y disminución de tioles, en particular del glutatión procedente de las células fungosas germinativas, llevando a la interrupción de la glicólisis y producción de energía, que termina en la muerte del hongo. Fungicida foliar no sistémico, de amplio espectro, con acción protectante. (Syngenta, 2016).

Pulgil la:

Fungicida de contacto con marcada acción de penetración, lo que le confiere la capacidad de combatir hongos endoparásitos tipo mildiu y otros, de modo preventivo. Los tratamientos deben comenzarse al observar los primeros síntomas o manifestaciones de la enfermedad. No se ha detectado efecto fitotóxico alguno sobre las hojas de distintas variedades de rosas, crisantemos y geranios, no obstante aconsejamos no tratar durante su floración ya que, en algunas circunstancias, podrían mancharse algunos pétalos. (iberia, 2015).

Spinetoram 5.87%:

Control detrips de la cebolla (*Thrips tabaci*), minador de la hoja (*Liriomyza huidobrensis*), 500-600 mL/ha. Aplique la dosis baja para el control de trips, preferentemente sobre estados iniciales de las plagas o cuando se detecte 5 a 10 trips por planta y de 3 a 5 galerías de minador por hoja.

Facultad de Ciencias Agropecuarias

Realizar dos aplicaciones con intervalos de 10 días. Volumen de aplicación 400 L/ha. Adicionar a la solución un coadyuvante a dosis de 0.25% v/v.

Arándano, frambuesa, fresa, zarzamora: control de trips (*Frankliniella occidentalis*), 200-330 mL/ha. Realizar dos aplicaciones al follaje, a intervalo de 8 días; para asegurar un mejor control es necesario agregar un surfactante a razón de 0.25% v/v. Volumen de aplicación 300 L de agua/ha.

Mosca del vinagre de las alas manchadas (*Drosophila suzukii*), 350-400 mL/ha. Realizar una aplicación al follaje; volumen de aplicación 950-1,050 L de agua/ha. IS: arándano, 3 días; frambuesa, fresa, zarzamora 1 día. (Terraklia, 2018)

Envidor:

Es un producto acaricida que contiene spirodiclofen, sustancia activa perteneciente a la nueva clase química de los derivados del ácido tetrónico (IRAC 23). Aplicado en pulverización foliar, envidor controla eficazmente infestaciones de ácaros tetránquidos, como el ácaro rojo y la araña roja común en cítricos, frutales de pepita y hueso, platanera y en vid, así como de ácaros eriófidos en frutales de pepita y hueso y en vid. También Tetranychidae; ácaros eriófidos: Eriophyidae; ácaros blancos: Tarsonemidae. Envidor tiene un performance igual o superior a los estándares del mercado. (Bayer, 2017).

4.5.4 Jabones utilizados para el control de plagas y enfermedades

Bonfyton

Es un Jabón Potásico que contiene Ácidos grasos, Dipentenos, Tensoactivos y Surfactantes de origen natural, que no afecta el medio ambiente y no contiene sustancias perjudiciales como Sodio, Fenoles y Óxido de etileno. Es totalmente soluble en agua, de fácil aplicación y de uso regular en el mejoramiento del aspecto estético y de limpieza de Flores, frutas, verduras, legumbres y hortalizas.

Uso: Es importante en el lavado de focos de Ácaros, Áfidos, Mosca blanca, y en general de insectos de cuerpo blando, mejorando sustancialmente el control químico de las plagas.

En el lavado no permite la eclosión de huevos de insectos y ácaros al igual que la germinación de esporas de múltiples organismos patógenos.

Dosis: 1-3 mL/L, Retirando la fumagína y otros hongos, azucaramientos causados por áfidos, exubias, mudas, telarañas, polvo, residuos de plaguicidas y otras suciedades. (BIORACOL, s.f).

Agrobeta

Es un jabón, con varios coadyuvantes naturales. Una de las características de este producto es que posee un pH ligeramente ácido que no es agresivo con los tejidos vegetales de los cultivos donde se use.

Facultad de Ciencias Agropecuarias

Por otra parte es un producto que ayuda a la limpieza de las fumaginas y las manchas en la plantas, así como en la limpieza de utensilios de trabajo. Este producto es totalmente biodegradable, y se puede mezclar con la mayoría de los productos fitosanitarios y abonos foliares. Su modo de acción es por contacto.

Uso: La aplicación siempre se hará mediante pulverización foliar sobre el cultivo a tratar. Se debe de mojar totalmente la planta, incluso el envés de las hojas para un correcto funcionamiento:

Como fitosanitario: entre 1 y 2 cc por cada Litro de preparado final.

Como limpiador de fumaginas: 10 cc de producto por cada Litro de agua.

El producto debe de aplicarse cada 5 días y debe de realizarse siempre en horas de menor grado de insolación. (AgroBeta, s.f.).

Novadex

Es un producto biodegradable que se usa en procesos donde se requiera una limpieza profunda. En industrias de alimentos (Frigoríficos, Industrias lechera y cervecera, mataderos, y manejo de plagas en floricultura). A nivel de laboratorio para el lavado de material.

Usos:

En industria de alimentos: Dosis sugerida: Disolver 20 a 50 ml por cada litro de agua a usar.

En cultivos: Disolver máximo 3 ml por cada litro de agua. (Novalfarm, 2005).

5 . Materiales y métodos para el desarrollo de los objetivos

5.1 Ubicación del proyecto

La empresa Bayas de los Andes se encuentra ubicada dentro de la empresa Jardines de los Andes en el municipio de Madrid en la calle 37 N° 16- 52 (Cundinamarca), en el kilómetro 2 vía Madrid- El Corso, Finca Valmar, el municipio de Madrid limita con los municipios de Bojacá, El Rosal, Facatativá, Funza, Mosquera, Sibaté, Soacha, Subachoque, Tabio y Tenjo y pertenece a una de las 11 provincias de Cundinamarca denominada Sabana de Occidente, entre las características más relevantes del municipio se encuentran:

- Extensión total: 120.5 Km²
- Extensión área urbana: 7.5 Km²
- Extensión área rural: 113 Km²
- Altitud de la cabecera municipal (metros sobre el nivel del mar): 2.554.
- Temperatura media: 14 °C.
- Distancia de referencia: a 21 kilómetros de Bogotá (Cundinamarca, 2017) , ver ilustración 15.



Ilustración 15. Mapa político del Municipio de Madrid Cundinamarca (Viaja x Bogotá 2012)

5.2 Material vegetal

Se utilizaron cultivares de variedad Biloxi, son procedentes de Orlando Florida, actualmente tiene tres años de haber sido sembradas en el invernadero, el invernadero cuenta con 5 naves sembradas con esta variedad, ver ilustración 16. Cada nave tiene 225 plantas distribuidas en 5 camas/nave cada surco consta de 45 plantas. Las plantas están establecidas en bolsa negra de 40 litros de volumen, la distancia de siembra es de 75 centímetros entre plantas y 1,70 metros entre camas

Esta variedad presento síntomas de daño en su exocarpo donde se encuentran manchas cafés sobre las superficie del fruto siendo esta mancha anormal como se muestra en la ilustración 17,

Facultad de Ciencias Agropecuarias

con respecto al respecto del resto del fruto donde la coloración es normal (color negro azulado) como se puede ver en la ilustración 16. Estas son plantas con un año y cuatro meses de edad.

Esto origino que se empezaran a realizar pruebas con los bioinsecticidas aplicados para el control de plagas y enfermedades para evaluar la posible fitotoxicidad entre las mezclas aplicadas.



Ilustración 16. Ejemplar de la variedad Biloxi (Autor 2018)



Ilustración 17: Observación de la fruta afectada (autor 2017)

6 . Productos biológicos para ensayos

Los productos biológicos que se utilizan en la empresa Bayas de los andes se relacionan a continuación:

- Sonata
- KSI
- Bassar
- Xplode
- Rutel
- Acares
- Vercani
- Neemazal
- ADN green
- Bioexpert Sc.

Facultad de Ciencias Agropecuarias

En la siguiente tabla se describe la información de: Producto, ingrediente activo, formulación y blanco biológico, que se constituye desde una hormona, hongos y otros agentes que ayudan al control de plagas y enfermedades habituales en el cultivo de arándano (ver tabla 4)

Producto	Ingrediente activo	Formulacion	Blanco biologico
K.S.I	Ácido Estéarico 9.794 mg/l Ácido Láurico (Ácido dodecanoico) 5.529 mg/l Ácido Palmítico (Ácido hexadecanoico)	Líquido	Ácaro o Araña Roja (<i>Tetranychus</i> sp.)- Mosca Blanca (<i>Trialeurodes vaporariorum</i>)-Pulgones o Áfidos (<i>Aphis</i> sp.)-Trips (<i>Frankliniella</i> sp.). (Cosmoagro, 2015)
Bassar Wp	Conidias del hongo <i>Beauveria bassiana</i> .	Polvo	Insectos plaga (Cosmoagro, 2015)
Xplode	Capsaicina (6%) + Alicina (4%)	Líquido soluble	arvas de Lepidóptera y Ácaros (<i>Tetranychus urticae</i>) (Cosmoagro, 2015)
Rutel Wp 10	polyoxin b 101 g/kg	Polvo mojable	Fungicida (Cosmoagro, 2015)
Acarex	500 millones Conidias Viables de <i>Paecilomyces fumosoroseus</i>	Líquido	Ácaros <i>Tetranychus urticae</i> (Cosmoagro, 2015)
Vercani	<i>Lecanicillium lecani</i> antes <i>Verticillium lecani</i>	Líquido	trips, áfidos, moscablanca, Orthezydos y ácaros. (Cosmoagro, 2015)
Neemazal	Azadirachtrina A y B	Líquido	plagas comedoras y chupadoras
ADN green	<i>Sophora, ammolhamnus spp.</i>	Líquido	Trips, Áfidos y Mosca Blanca (Cosmoagro, 2015)
Bioexpert	<i>Beauveria bassiana</i>	Líquido	Trips y Mosca blanca (Cosmoagro, 2015)
Sonata	<i>Bacillus pumillus</i>		<i>Pseudoperonospora Cubensis, Phytophthora infestans, Mycosphaerella fijiensis</i> (Cosmoagro, 2015)

Tabla 4. Descripción de productos utilizados para el control de plagas y enfermedades en la empresa Bayas de los Andes (Gualteros 2018).

6.1 Características de los coadyuvantes utilizados.

6.1.1 Inex A

Coadyuvante no-iónico con excelente capacidad humectante, penetrante y emulsificante, capaz de mejorar las condiciones físicas de las mezclas y garantizar la eficiencia en los controles, respetando en este proceso la composición de los agroquímicos.

Dosificación: 0,5 cc por litro.

Ingredientes Activos	g/L
Alquil polieter alcohol etoxilado	88.06%
Alquil poliglicol	62.85%
Aril polietoxietanol	112.76%
Ingredientes aditivos	73.63%

(Cosmoagro, 2015)

6.1.2 Cosmo-aguas

Cosmo-Aguas, le permite controlar las variables químicas y físicas del agua para un mejor control en la aplicación de agroquímicos. Regula de forma permanente el pH de aplicación por su características ajusta la dureza al mezclar sales para que no afecten los agroquímicos haciendo compatibles entre sí.

Para el cultivo de arándano ayuda a regular el pH requerido que es de 6,6, ayudando a que haya mayor compatibilidad entre las mezclas de productos biológicos.

Dosificación: 0,5 cc/ L.

Ingredientes Activos	%
Citratos Reguladores de Ph	44.5
Edetatos Quelatantes	55.5

(Cosmoagro, 2015)

6.1.3 Silwet I-77

Coadyuvante agrícola 100% siliconado que reduce la tensión superficial del agua para aplicaciones foliares de insecticidas, herbicidas y fungicidas, proporcionando una mayor cobertura del área tratada, un moje uniforme de aplicación, rápido secado de las aspersiones, mejor y más rápida penetración de los agroquímicos.

Características:

- ✓ Ingrediente Activo: Copolimero de Poliéter y Silicona. Heptametiltrisiloxano polialquil-enoxido modificado con éter metil aliloxipolietilenglicol.
- ✓ Concentración: 1000 g/Litro de formulación.
- ✓ Formulación: DC - Concentrado Dispersable.
- ✓ Modo de Acción: Tensoactivo – Adherente.
- ✓ Categoría Toxicológica: IV – Ligeramente Tóxico.

Facultad de Ciencias Agropecuarias

- ✓ Registro de Venta ICA No: 4881.
- ✓ Presentación: Bidón x 500 cc, 1 Lt.

Beneficios:

- ✓ Asegurar una cobertura y penetración uniforme de los productos utilizados para la protección de los cultivos.
- ✓ Aumenta la adhesión de todos los productos utilizados para la protección de los cultivos.
- ✓ Mejora de forma superior a otros tipos de coadyuvantes, la adherencia sobre cultivos de hoja cerosa o pilosa.
- ✓ Al aumentar la velocidad de penetración y secado de las aplicaciones, disminuye el riesgo de pérdida por lavado por lluvias.

Dosificación: 0,5 cc/L (Adama, 2016).

7 . Metodología de evaluación de la afectación del exocarpo

- se seleccionaron 22 plantas totalmente al azar de una nave que evidenció la afectación (ver ilustración 18) para hacer un conteo de frutos afectados

7.1.1 Instrumentos

- ✓ Cámara
- ✓ Lupa y esfero
- ✓ formato de evaluación

El modelo de planilla utilizada (**ver tabla 1**) tiene el nombre de la empresa, producto aplicado, la fecha de evaluación, responsable y los siguientes ítems en las siguientes columnas.

Número de planta		racimos afectados/planta	Total de frutos afectados	Promedios de afectación
Surco 1	3			
	11			
	19			
	27			
	35			
	43			
Surco 2	7			
	15			
	23			
	31			
	39			
Surco 3	3			
	11			
	19			
	27			
	35			
	43			
Surco 4	7			
	15			
	23			
	31			
	39			

Tabla 5. Planilla de evidencia de aplicación de productos de aspersión

Facultad de Ciencias Agropecuarias

Para la evaluación del tratamiento 2 se utilizó una cama con una población total y de 45 plantas, para el muestreo se tomaron un total de 6 y 5 plantas completamente al azar, considerándose cada una de las 6 plantas como una repetición, siendo la unidad de una planta. Ver ilustración 17.

- ✓ Surco 1: plantas 3, 11, 19, 27, 35 y 43
- ✓ Surco 2: plantas 7, 15, 23, 31, 39
- ✓ Surco 3: plantas 3, 11, 19, 27, 35 y 43
- ✓ Surco 4: plantas 7, 15, 23, 31, 39



Ilustración 18. Muestreo en zigzag de la variedad Biloxi (Autor 2017)

7.1.2 Características del equipo de aspersión

- Capacidad del Tanque: 18 L - 20 L : 4.75 - 5.28 gl
- Sistema de Inyección y Presión: Presión Hidráulica. Pistón y Cámara Externos.
- Capacidad de la Cámara: 1 L, probada en fábrica a 300 psi.
- Presión de Trabajo: 40 psi +/- 10%.

- Rango de Presión: 1 - 13.79 bar / 14.7 - 200 psi.
- Palancazos Por Minuto: 10 Con una Boquilla de 600 c/min.
- Peso Neto: 6 kg / 12 lb.
- Dimensiones con Empaque: Alto 52.5 cm Ancho 21.5 cm Largo 42.5 cm.
- Dimensiones con Empaque: Alto 54 cm Ancho 22 cm Largo 43 cm (Condor, 2017).



Ilustración 19. Máquina de aspersión de espalda Royal Condor (Royal C. 2016)

7.2 Planteamiento de tratamientos para identificar el posible producto causante del daño

Se realizó una serie de tratamientos con productos biológicos aplicándolos a las dosis y las mezclas establecidas según las especificaciones del producto. No se encontró ninguna

anotación sobre incompatibilidad en la etiqueta de los productos donde se afirme que entre los productos haya efectos negativos para el cultivo.

Toda aplicación de producto se le aplico un coadyuvante para adecuar el pH, la conductividad eléctrica (cosmoaguas ver ficha técnica anexo número 12) y un dispersante adherente y tensoactivo (Inex A ver anexo 13). productos importantes que ayudan a los bioinsumos a tener una excelente acción sobre el objetivo biológico o el problema a solucionar. Es importante mencionar que la aplicación de las mezclas con los coadyuvantes garantizaban un PH del agua entre 6 y 6, 5 cuyo valor es importante mantener de acuerdo al producto o productos para tener una mayor eficiencia y evitar problemas de fitotoxicidad. Cada vez que se adiciono un producto a la mezcla se medía el pH y se encontró que el producto K.S.I subió el pH drásticamente hasta 8.7 por lo que se ajustó, para esto se aplicó Cosmoagua, (Para bajar una unidad del PH del agua en un litro es necesario aplicar 1,5 cm² de Cosmoagua).

7.2.1 Primer ensayo única aplicación de cada tratamiento.

Para el primer ensayo se realizó el viernes 18 de agosto de 2017, se seleccionó una cama de arándano variedad Biloxi, ya que en esta variedad es donde se evidencia la aparición de la quemazón. A esta cama se le hicieron cuatro divisiones, y se sortearon al azar cada división con 7 plantas (6 plantas que se les aplico productos y 1 planta testigo). Mezcla A: las primeras 6 plantas. Mezcla B las siguientes 6 plantas, mezcla C para las siguientes 6 plantas y mezcla D para las últimas 6 plantas donde cada planta constituye una repetición

(Ver Tabla 6) y que como se mencionó anteriormente están sembradas en bolsa y son totalmente independientes como se muestra en la Ilustración 20. (1Lt de mezcla / 6 plantas).



Ilustración 20. Cama donde se realizó el primer ensayo de productos (Autor 2017)

TRATAMIENTO	PRODUCTOS	DOSIS
A	Sonata	1 mL/Lt
	K.S.I	4 ml/ Lt
	Bassar	1 ml/ Lt
	Xplode	1 ml/ Lt
B	Rutel	1 m l/ Lt
	Acarex	2 ml / Lt
	Vercani	1 ml / Lt
	Xplode	1 ml / L
C	Neemazal	0.5 ml/ Lt
	Sonata	1 ml/Lt
	Bioexpert	1 ml/ Lt
D	ADN Green	0.5 ml/ Lt
	Xplode	1 ml/ Lt
	K.S.I	4 ml/ Lt

Tabla 6 Productos utilizados para ensayos de aspersión

Formato de registro

Semanalmente se realizaron aplicaciones de los productos los días viernes, evaluando también las posibles afectaciones que pudo sufrir el fruto producto de las aplicaciones de la semana anterior, diligenciando así la planilla de registro de aplicaciones y observaciones (Ilustración 21).

Ensayo N° :	NAVE				
	CAMA				
Producto	Ingrediente Activo / Componente	Dosis	Observación Fecha:	Observación Fecha:	Observación Fecha:
Fecha de Aplicación:		Hora:			
Conclusiones:					

Ilustración 21. Rotulo de evaluación de aplicación de aspersión (Autor 2018)

Este ensayo se realizó durante 4 semanas aplicándolo los viernes a las 6: 30 am a una temperatura promedio de 12 °C se aplicó con bomba de espalda (Royal Condor) con boquilla de 600 c / min.

8 Metodología para la evaluación del posible daño al exocarpo por causa de jabones

En este segundo ensayo se buscó observar el posible efecto sobre el orden de aplicación de cada tratamiento en un grupo de plantas, para este tratamiento se seleccionó una cama deferente a la del ensayo número 1, se hicieron divisiones de 4 grupos de plantas, cada grupo con 6 plantas y una planta testigo, es decir por cada 6 plantas que se les hizo aplicaciones, hubo una planta testigo como se muestra en la tabla 7.

Para este segundo ensayo se seleccionó una cama diferente al del ensayo 1, en esta cama se aplicaron los mismos productos con las mismas dosis pero por cada semana se rotaba de mezcla de 6 en 6 plantas completamente al azar de la siguiente manera:

Grupo de plantas	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4
1 (6 plantas)	A	B	C	D
2 (6 plantas)	B	C	D	A
3 (6 plantas)	C	D	A	B
4 (6 plantas)	D	A	B	C
5 (4 plantas)	-	-	-	-

Tabla 7. Selección de plantas totalmente al azar para la aplicación de tratamientos (Gualteros 2018)

8.1 Materiales utilizados

- ✓ Cámara fotográfica
- ✓ Esfero y lupa

- ✓ Formato de evaluación

El formato de evaluación contiene los siguientes ítems (ver Tabla 8) identificación de las plantas y su localización dentro de la nave, tratamientos evaluados, número de frutos totales, número de frutos afectados e incidencia del problema.

N° planta	Localización	Producto aplicado	N° de frutos totales	N° de frutos Afectados	Incidencia %

Tabla 8 Formato de evaluación (Autor, 2017)

Se tiene como total de población 45 plantas cada una con 3 racimos maduros, y de estos se tomaron 5 frutos al azar y se evaluaron cada uno.

8.1.1 . Metodología en la evaluación de posible daño al exocarpo por causa de uso de jabones

Este ensayo se realizó en tres camas, cada una se seleccionaron seis plantas al azar teniendo en cuenta de no tomar ni las cuatro últimas ni las cuatro primeras plantas de cada cama (efecto borde), por cada cama se aplicó un tratamiento diferente el cual consistió en el uso de tres tipos de jabones que se han utilizado en el cultivo, la dosis que se manejó fue de 2

cm³/L. esta aplicación se realizó con la bomba de espalda Royal Condor. Los tratamientos que se utilizaron fueron diferentes productos en este caso jabones como:

A: Agrobeta



Ilustración 22: jabón potásico Agrobeta (Agrobeta 2018).

B: Bonfyton



Ilustración 23: jabón Bonfyton (Agrotterra 2018).

C: Novadex



Ilustración 24: jabón industrial nova dex (novalfarm 2018).

Se realizó una aplicación semanal durante un mes en horas de la mañana (7 am), el cual se hicieron monitoreos una semana después de cada aplicación, para determinar si alguno de estos jabones estuvo causando la fitotoxicidad. Para el monitoreo se hizo una observación detallada del estado de la planta, contando frutos dañados y los frutos sanos.

9 . Resultados y discusión

9.1 Resultados según el primer objetivo

- El porcentaje de racimos enfermos de la cama número 1 fue de 41% y de racimos sanos 59%
- En cama número 2 el porcentaje de racimos afectados fue de 38 %, de racimos sanos fue de 62%
- En cama número 3 el porcentaje de racimos afectados fue de 41 %, de racimos sanos fue de 59%
- En cama número 4 el porcentaje de racimos afectados fue de 66%, de racimos sanos fue de 44%

9.1.1 Tabla de afectación del fruto de la variedad Biloxi

Número de planta		racimos afectados/planta	Total de frutos afectados	Promedios de afectación
	3	13	55	55
	11	24	62	

Surco 1	19	52	52	
	27	12	42	
	35	37	57	
	43	42	60	
Surco 2	7	12	44	54
	15	33	50	
	23	45	59	
	31	11	60	
	39	53	58	
Surco 3	3	45	51	57
	11	34	60	
	19	26	56	
	27	10	57	
	35	15	46	
	43	63	70	
Surco 4	7	30	49	53
	15	37	59	
	23	49	64	
	31	21	39	
	39	23	55	

Dentro del número obtenido de frutos afectados de las plantas seleccionadas al azar se evidencio que en el surco número 1 la planta número 12 tuvo la mayor cantidad de frutos afectados con 62 frutos afectados, en comparación con las demás plantas de este mismo surco y el menor número de frutos afectados en la planta número 27 con 42 frutos.

Facultad de Ciencias Agropecuarias

Para el surco número 2 la planta número 31 tuvo un total de 60 frutos con evidencia de fruto afectado y con el menor número de frutos afectados se encuentra la planta número 7 con 44 frutos.

En el surco 3 la planta con mayor contenido de frutos afectados fue la planta número 43 con un total de 70 frutos afectados y con menor afectación se encuentra la planta número 35 con 46 frutos.

Finalmente en el surco 4 la planta con mayor afectación de frutos fue la planta 23 con un total de 64 frutos con afectación y con menos número de frutos afectados se encontró la planta número 31 con 3 frutos.

Dados estos resultados extremos se puede observar que la afectación no tiene una zona en específico o un patrón donde se enfoque la afectación la cual se pueda asegurar que la afectación tenga focos dentro de los surcos.

En relación al análisis de surco a surco la mayor promedio de frutos afectados se encontró el surco 3 con un promedio de afectación de 57 % en comparación con el surco 4 que evidencio menor promedio de afectación con un 53% de afectación.

9.1.2 Datos comparativos de los porcentajes de fruto dañado vs frutos sanos

	Plantas	Nº racimos	Nº racimos	%	%
Cama	Evaluidas	afectados	sanos	<u>afectados</u>	<u>sanos</u>

1	6	14	20	41%	59%
2	5	24	38	38%	62%
3	6	17	24	41%	59%
4	5	13	26	66%	44 %
Totales	→ 22	68	108	X 39%	X 61%

Tabla 11. Porcentajes obtenidos de los frutos dañados y frutos sanos

9.2 Resultados segundo objetivo

En los ensayos con productos biológicos para determinar el posible producto causante del daño en el fruto en el cultivo de arándano, se pudo observar que en el ensayo 1 no genero resultados contundentes respecto a fitotoxicidad en el exocarpo del fruto, ninguna de las mezclas mostro el daño esperado, en consecuencia, no hay problemas con las mezclas, dosis de cada uno de estos productos, los resultados de estos tratamientos se evidenció en las ilustraciones (20, 21, 22 y 23) donde se mostró el fruto en buenas condiciones y cero

daños. En el segundo ensayo en ninguna aplicación se evidenció daños a causa de la aplicación de los productos biológicos, en consecuencia, al igual que en el primer ensayo las mezclas y las dosis empleadas no comprometieron la calidad del fruto, esto se observó en las ilustraciones (24, 25, 26 y 27).

El ensayo número tres donde se quiso hacer todas las combinaciones posibles de cada producto a su dosis comercial, se evidenció acumulación de aceites sobre el exocarpo como lo muestra las imágenes 30 y 34 donde el Blum (sustancia natural que recubre el fruto de arándano) pero de igual forma no comprometió las características de calidad del fruto.

9.2.1 Resultado de la aplicación de la mezcla A:

En la valoración de los racimos seleccionados para hacerle seguimiento de las aplicaciones, se observó que no hubo fitotoxicidad en ninguna de las mezclas aplicadas como se puede evidenciar en las ilustraciones 23, 24, 25 y 26



Ilustración 25. Fruto al finalizar el ensayo número uno, mezcla 1 (autor 2017)

Resultado de la aplicación de la mezcla B:



Ilustración 26. Observación del fruto al finalizar el ensayo número uno, mezcla 2 (autor 2017)

Resultado de la aplicación de la mezcla C:



Ilustración 27. Observación del fruto al finalizar el ensayo número uno, mezcla 3 (autor 2017)

Resultado de la aplicación de la mezcla D:



Ilustración 28. Observación del fruto al finalizar el ensayo número uno, mezcla 4 (autor 2017)

9.2.2 Resultado de la aplicación de la mezcla B:

En la valoración de los racimos seleccionados para hacerle seguimiento de las aplicaciones, se observó que no hubo fitotoxicidad en ninguna de las mezclas aplicadas como se puede resultado r en las ilustraciones 27, 28, 29 y 30

Observación luego de la aplicación en el **grupo de plantas número 1**



Ilustración 29: observación del fruto al finalizar el ensayo número dos, grupo de plantas 1 (autor 2017)

Observación luego de la aplicación en el **grupo de plantas número 2**



Ilustración 30. Observación del fruto al finalizar el ensayo número dos, grupo de plantas 2 (autor 2017)

Observación luego de la aplicación en el **grupo de plantas número 3**



Ilustración 31. Observación del fruto al finalizar el ensayo número dos, grupo de plantas 3 (autor 2017)

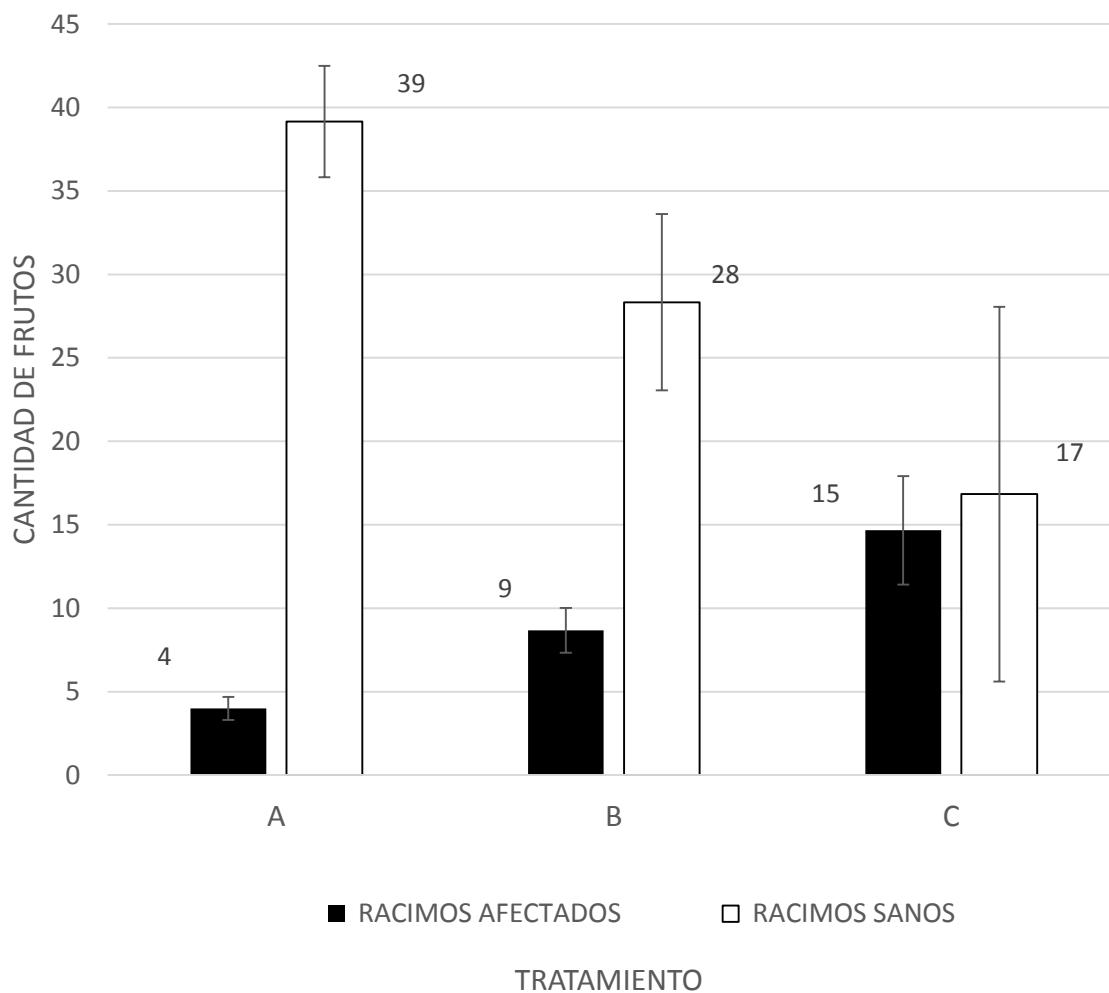
Observación luego de la aplicación en el **grupo de plantas número 4**



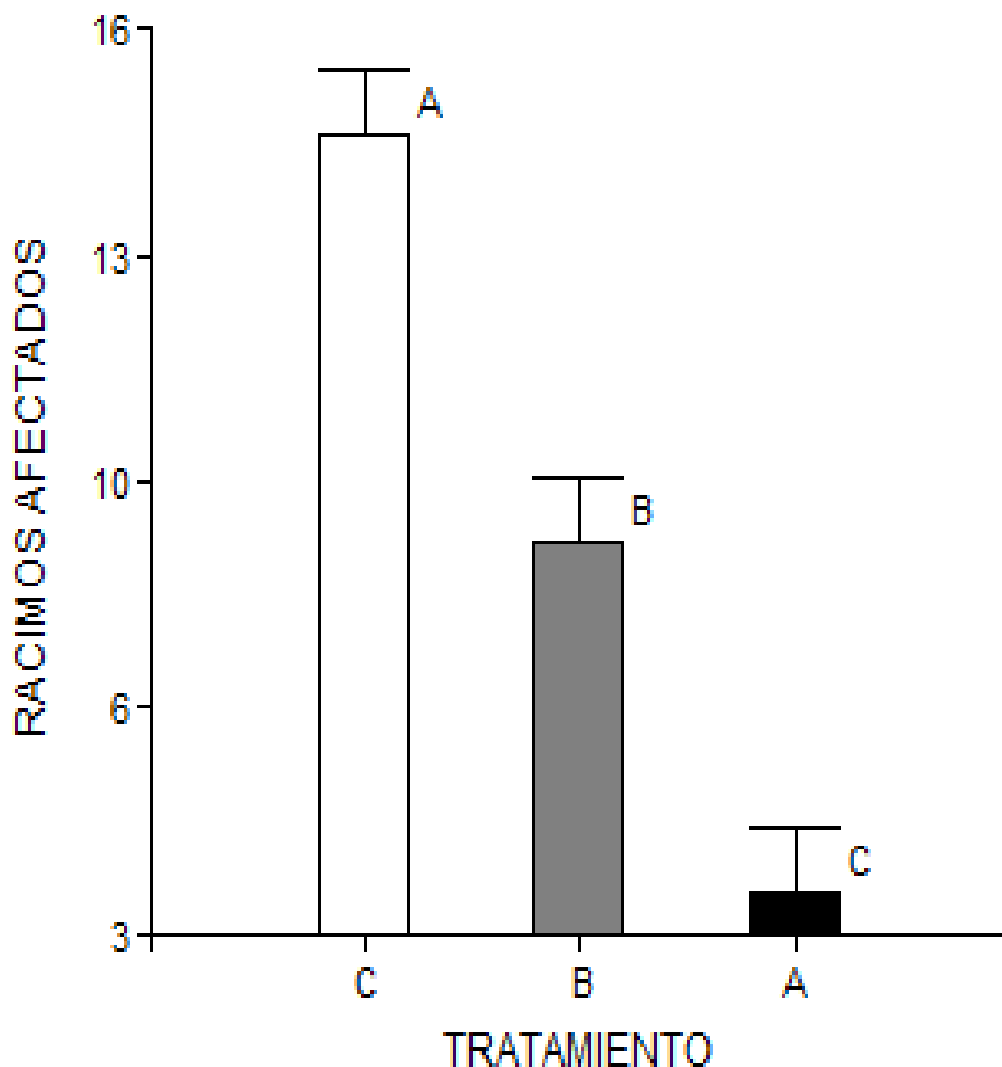
Ilustración 32. Observación del fruto al finalizar el ensayo número dos, grupo de plantas 4 (autor 2017)

9.3 Resultados tercer objetivo

El tercer objetivo buscaba observar el efecto de los jabones sobre la fruta de cultivo de arándano para evaluar si entre estos hay alguno que esté generando daños sobre el exocarpo donde se encontraron los siguientes resultados que el tratamiento A (Agrobeta) tubo menor efecto dañino a comparación de los tratamientos B (Bonfyton) y el tratamiento C (Nova Dex) quien siendo este último el que genero mayor daño en el exocarpo de estas diferencias se expresan en forma de porcentaje como se observa en la siguiente grafica



Grafica 1. Comparación de racimos afectados en plantas que se le realizaron lavados con tres diferentes jabones utilizados en el cultivo de arándano variedad “Biloxi” en la empresa Bayas de los Andes.



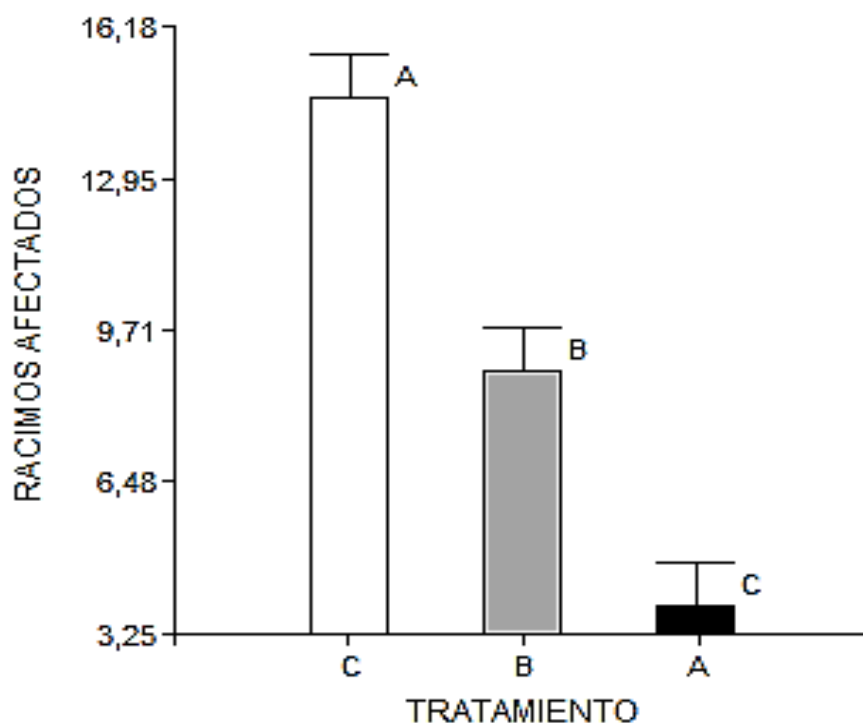
Grafica 2. Promedio de racimos afectados por tratamiento de jabones aplicados en cultivo de arándanos variedad “Biloxi” en la empresa Bayas de los Andes (Autor, 2017).

Como se observa en las Gráficas 1 y 2, con el ensayo de lavado con tres tipos de jabones aplicados, se obtuvo mejor resultado de preservación de racimos sanos, con el tratamiento A, generando en promedio 39 a 40 racimos sanos por planta, mientras que los tratamientos

B y C, no superaron en promedio los 29 racimos sanos, respectivamente. En este caso con las mediciones realizadas, el jabón más efectivo para realizar los lavados y que genera daños mínimos en la producción es el “Agrobeta”. Estos resultados pueden ser debido a que el jabón “Agrobeta” en su composición, es un producto formulado con aceites vegetales, muy usado en prácticas de la agricultura ecológica. (cannaviva, 2016). Debido a esto probablemente este producto no genera daños sobre el tejido vegetal de interés que en este caso es el exocarpo de los frutos de arándano, también hay que tener en cuenta que es un jabón potásico el cual está aceptado en la agricultura ecológica por su nula toxicidad. (Duran, 2016).

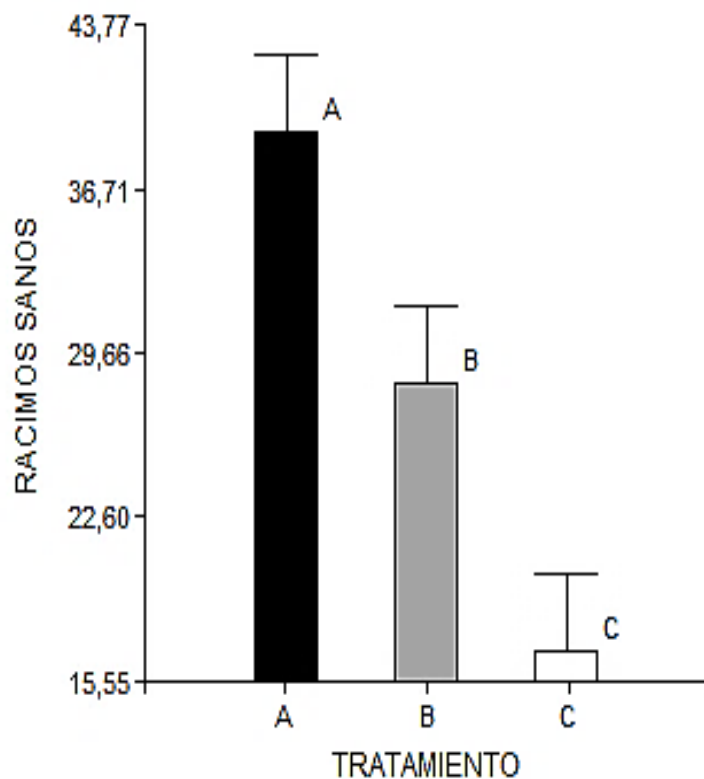
Es importante asegurarse de que el producto se utiliza jabón no tiene aditivos que son perjudiciales para las plantas y que se diluya lo suficiente como para evitar daños (Webmaster, 2018) Lo anterior confirma las razones por las cuales se da este resultado, que en este caso el tratamiento C, con el producto “Novadex”, generó el mayor número de racimos afectados por planta, debido a que este producto contiene Aditivos de proceso, los cuales pueden ser perjudiciales para el tejido del exocarpo del fruto de arándano. La concentración de estos elementos en el jabón o detergente utilizado tiene gran importancia, porque puede generar cuadros de fitotoxicidad en algunas especies vegetales (Salinas, 2006).

Análisis estadístico Ensayo Jabones



Grafica 3. Promedio de racimos afectados por tratamiento de jabones aplicados en cultivo de arándanos variedad “Biloxi” en la empresa Bayas de los Andes (Autor, 2017)

En la Figura 3, se muestra el resultado del análisis estadístico, donde se encontró que el tratamiento C con el producto “Novadex” (Ver. Anexo 1). El tratamiento C produce un 40,9% más de afectación que el tratamiento B con el producto “Bonfyton” y a su vez un 72,7% de afectación más que el tratamiento A con “Agrobeta”.



Grafica 4. Promedio de racimos afectados por tratamiento de jabones aplicados en cultivo de arándanos variedad “Biloxi” en la empresa Bayas de los Andes (Autor, 2017)

En la Figura 4, se muestra el resultado del análisis estadístico (Ver. Anexo 2), donde se encontró que el tratamiento A con el producto “Agrobeta”, generó un 27,9% más de racimos sanos que el tratamiento B, y a su vez un 57,2% más de racimos sanos que el tratamiento C, lo que confirma que en este ensayo el producto más recomendable a usar es el producto “Agrobeta”.

Resultado de la aplicación de jabones

AGROBETA



Ilustración 33: resultado de los síntomas del fruto de arándano luego de un lavado con jabón Agrobeta (Autor, 2018)

Bonfyton



Ilustración 34. Resultado del fruto de arándano luego de un lavado con jabón Bonfyton (Autor, 2018)

Nova dex.



Ilustración 35: resultado del fruto de arándano luego de un lavado con jabón industrial nova dex (Autor, 2018)

10 Conclusiones

Se analizaron los datos encontrados, donde se pudo evidenciar que al evaluar el 10 % del total de la media nave, y en este caso fueron 22 plantas, el porcentaje de plantas enfermas fue de 68 es decir que el 39% de los racimos muestreados se encontraron con síntomas de quemazón, lo que tiene como pérdida económica de 50 estuches de 250 gramos que en el mercado tiene un precio de 7.000 pesos 350.000 pesos semanales. Lo que equivale a 1'400.000 mensuales.

Segundo objetivo específico, se logró evidenciar que ninguno de los productos aplicados produjo daño en el fruto a pesar de que hubo acumulaciones aceitosas estas pueden dañar la calidad física del producto.

Al ver que no se produjo daño en el fruto en ninguno de los ensayos, los productos se siguen utilizando actualmente en las mismas dosis y mezclas, las acumulaciones aceitosas no se observan en la actualidad.

Es de gran importancia antes de hacer una aplicación saber a qué pH se aplica y en combinación con otros productos que tanto se modifica este, como fue en el caso de K.S.I subió abruptamente y se estaba aplicando sin tener en cuenta las indicaciones del fabricante.

Respecto a los lavados realizados con jabones potásicos, es evidente que las tres aplicaciones generan diferentes grados de fitotoxicidad en el exocarpo del fruto de

arándano, la razón por la cual se trabajaron estos jabones porque en el historial del cultivo ya se habían utilizado, todos para el manejo de plagas como los áfidos y los ácaros.

Todos estos jabones el ingeniero agrónomo que dirige el cultivo, ya los había utilizado en cultivo de flores arrojando buenos resultados, para el caso de arándanos, su uso se debe hacer con más precaución ya que como se pudo evidenciar en las ilustraciones 41, 42 y 43 donde Agrobeta género muy poca fitotoxicidad a comparación de los lavados con jabón industrial de nova dex.

11 . Recomendaciones

Se recomienda hacer las aplicaciones a primera hora o en horas de la tarde donde no hayan altas temperaturas a demás replantear las dosis del de CosmoAguas y Inex (Coadyuvantes) en el momento de aplicar KSI ya que fue el producto que elevo el pH de la mezcla. A demás disminuir las dosis de Acares y del KSI para que no se genere acumulaciones

Respecto a los lavados con jabones se recomienda hacer uso del jabón Agrobeta ya que es de uso agrícola y genera muy poca fitotoxicidad a comparación de los otros productos, este es de síntesis natural por la cual es más asimilable para la planta y el control de plagas es efectivo. Cabe recalcar que es indispensable hacer su aplicación en horas de la mañana donde la radiación solar es baja.

Como apreciación personal las podas de sanidad junto a prácticas como la desinfección de las tijeras y el sellado donde se hicieron las podas, dan un gran aporte para disminuir el grado de afectación, ya que el daño sobre el exocarpo del fruto a la siguiente cosecha disminuyo notablemente. Para ellos fue muy importante la colaboración del personal de cosecha, quienes informaban constantemente que plantas tenían el daño en sus frutos.

12 . Bibliografía

Adama. (2016). Silwet L- 77. *Adama Colombia* .

ADN. (2012). *ADN verde*. Recuperado el 3 de octubre de 2017, de <http://www.adn.com.co/producto/adngreen/>

AgroBeta. (s.f.). *AgroBeta* .

- Agrogama. (2017). *Agrogama*. Recuperado el 3 de octubre de 2017, de <http://www.agrogamacolombia.com.co/neemazal/>
- Asturian. (Febrero de 2015). *Verdeagro*. Recuperado el 26 de Octubre de 2017, de <http://rinconverdeagro.com/arandano-azul-plantacion-y-cuidados/>
- Bayer. (26 de noviembre de 2015). *Bayer*. Recuperado el 27 de septiembre de 2017, de <http://www.bayercropscience-ca.com/Productos/Biologicos/Sonata.aspx>
- Bayer. (2016). *bayer*. Recuperado el 3 de agosto de 2018, de <https://www.cropscience.bayer.co/es-CO/Productos-e-innovacion/Productos/Productos-Especiales/AGROTIN-SL.aspx>
- Bayer. (2017). Recuperado el 27 de febrero de 2018, de <https://www.cropscience.bayer.pe/es-PE/Productos-e-innovacion/Productos/Insecticidas/Envidor-240-SC.aspx>
- BioCrop. (s.f.). Recuperado el 3 de octubre de 2017, de <http://bio-crop.com/producto/acarex/>
- BioCrop. (2012). Recuperado el 3 de octubre de 2017, de <http://bio-crop.com/producto/acarex/>
- bio-crop. (septiembre de 2016). *Bayer*. Recuperado el 25 de febrero de 2018, de <http://bio-crop.com/wp-content/uploads/2016/09/MEXCLATER-Ficha-Tecnica-BIO-CROP2.pdf>
- BIORACOL. (s.f). *BIORACIONALES*. Obtenido de <http://www.bioracionales.com/infotec/Bonfyton.pdf>
- Bloodnick, E. (7 de septiembre de 2017). *pthorticulture*. Recuperado el 13 de julio de 2018, de <https://www.pthorticulture.com/es/centro-de-formacion/rol-del-boro-en-el-cultivo-de-plantas/>
- Buzeta. (1997). *Berries para el 2000*. Chile : Fundación Chile.
- cannaviva. (2016). Obtenido de <http://www.cannaviva.es/component/virtuemart/protecci%C3%B3n/jab%C3%B3n-pot%C3%A1sico-agrobeta-4-detail.html>
- CCI. (2015). *abc del finkero*. Recuperado el 13 de Agosto de 2017, de <http://abc.finkeros.com/cultivo-del-arandano/>

Facultad de Ciencias Agropecuarias

- Condor, R. (s.f.). Recuperado el 27 de febrero de 2018, de <https://www.royalcondor.com/fumigadora-royalcondor-clasica>
- Condor, R. (2017). Recuperado el 8 de marzo de 2018, de <https://www.royalcondor.com/fumigadora-royalcondor-clasica>
- Control, N. (2012). *Biotecnología*. Recuperado el 10 de octubre de 2017, de <https://naturalcontrol.com.co/wp-content/uploads/2015/10/ficha-tecnica-bassar.pdf>
- Cosmoagro. (2015). Recuperado el 3 de octubre de 2017, de <http://www.cosmoagro.com/web/producto/inex-a/>
- Cosmoagro. (2015). Recuperado el 16 de septiembre de 2017, de <http://www.cosmoagro.com/web/producto/cosmo-aguas/>
- Cundinamarca, M. (2 de mayo de 2017). *Madrid Cundinamarca* . Recuperado el 18 de agosto de 2017, de http://www.madrid-cundinamarca.gov.co/informacion_general.shtml
- Diaz, C. (2006). *Altavoz*. Recuperado el 3 de marzo de 2018, de http://ucv.altavoz.net/prontus_unidacad/site/artic/20061205/asocfile/20061205170430/diaz__claudio.pdf
- Duran, M. (6 de octubre de 2016). *Jose el jardinero*. Recuperado el 23 de julio de 2018, de <https://www.joseeljardinero.com/jabon-potasico-remedio-plagas/>
- Farmagro. (2017). *Farmagro*. Recuperado el 16 de octubre de 2017, de http://www.farmagro.com.pe/media_farmagro/uploads/bioexpert_ficha_tecnica.pdf
- Flores, N. (Junio de 2013). *Malinalli*. Recuperado el 20 de agosto de 2017, de <http://malinalli-herbolariamedica.blogspot.com.co/2013/06/arandano-azul-blueberry-vaccinium.html>
- Godoy, C. (noviembre de 2016). *Agritotal*. Recuperado el 3 de marzo de 2018, de <http://www.agritotal.com/nota/todo-sobre-el-arandano/>
- Hirzel, J. (Agosto de 2015). *Nutrición y fertilización del arandano* . Recuperado el 2 de Agosto de 2018, de comite de arandanos : http://comitedearandanos.cl/wp-content/uploads/2015/08/Nutricion_y_fertilizacion_del_arandano_2014_Juan_Hirzel.pdf
- iberia, S. (1 de mayo de 2015). Recuperado el 7 de marzo de 2018, de <http://sipcamiberia.es/es/productos/3/fungicidas/48/pugil-la.html>

- Infoagro. (2013). *cultivo de arandano*. Recuperado el 22 de agosto de 2017, de http://www.infoagro.com/documentos/el_cultivo_del_arandano.asp
- Intagri. (2017). *Intagri*. Recuperado el 8 de abril de 2018, de <https://www.intagri.com/articulos/frutillas/El-Cultivo-de-Ar%C3%A1ndano-o-Blueberry>
- Irrifrut. (2007). *Clima Frutal*. Recuperado el 3 de marzo de 2018, de <https://climafrutal.wordpress.com/el-arandano/>
- Koppert. (2017). *Biological systems*. Obtenido de <https://www.koppert.mx/retos/control-de-enfermedades/moho-gris/>
- Lobos, W. (1988). *Seminario: el cultivo de arandano*. Chile: Inia.
- Martin, S. (octubre de 2012). *Intagri*. Recuperado el 3 de marzo de 2018, de <https://www.intagri.com/articulos/frutillas/manejo-de-la-poda-en-el-cultivo-de-arandano>
- Mesa, P. (2015). *ALGUNOS ASPECTOS DE LA FENOLOGIA, EL CRECIMIENTO Y LA PRODUCCIÓN DE DOS CULTIVARES DE ARANDANO*. Cajica Cundinamarca : Universidad Nueva Granada.
- Mielgo, A. (2002). *buenas practicas en produccion ecologicas cultivo de frutales*. España: Ministerio de medio ambiente y medio rural y marino.
- NaturalControl. (2013). *Natcontrol*. Recuperado el 3 de Octubre de 2017, de <https://docs.google.com/viewer?a=v&pid=sites&srcid=ZGVmYXVsdGRvbWVfbn xiaW9sb2dpY29zZGVsbm9ydGV8Z3g6NzIzOTA2ZjY5YzJiZmFIOA>
- Novalfarm. (2005).
- Ochoa, S. (2015). *Pasos Clave en el emprendimiento del Cultivo de Arándano*. Peru: SB Group.
- P., D. (1986). *Aspectos técnicoeconómico*. Chile: Departamento Agroindustrial.
- Pergamino, I. (2016). *Fertilizando*. Recuperado el 23 de julio de 2018, de <http://www.fertilizando.com/articulos/Fertilizacion%20del%20Arandano.asp>
- Portalfruticola. (2017). *portalfruticola.com*. Recuperado el 20 de agosto de 2017, de <http://www.portalfruticola.com/noticias/2017/05/09/blueberries-colombia-ambicioso-proyecto-expandir-cultivo-arandanos-tecnologia-bolsa/>

- Qbiol.* (2016). Recuperado el 3 de marzo de 2018, de <http://www.qbiol.co/fitoderma.html>
- Quickagro. (2017). *K.S.I.* Recuperado el 3 de OCTUBRE de 2017, de https://quickagro.edifarm.com.ec//quickagro/page3.php?id_producto=838
- Quickagro. (2017). *K.S.I.* Recuperado el 3 de OCTUBRE de 2017, de https://quickagro.edifarm.com.ec//quickagro/page3.php?id_producto=838
- Rheineck, F. (20 de octubre de 2009). *Color ABC.* Obtenido de <http://www.abc.com.py/edicion-impresa/suplementos/escolar/trabajos-culturales-del-arandano-32691.html>
- Rubio, G. (Diciembre de 2010). *Serida.* Recuperado el 1 de marzo de 2018, de <http://www.serida.org/publicacionesdetalle.php?id=5192>
- Salinas, M. I. (2006). *Repositorio U chile.* Obtenido de http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/101830/duran_m.pdf?sequence=4&isAllowed=y
- Shelton, R. y. (1996). *Cornell University.* Obtenido de <http://web.entomology.cornell.edu/shelton/veg-insects-global/spanish/thrips.html>
- Stoscks, S. (18 de julio de 2014). Recuperado el 3 de octubre de 2017, de <http://www.solostocks.com.co/venta-productos/fertilizantes-agroquimicos/insecticida/insecticida-xplode-sl-228715>
- Syngenta. (21 de septiembre de 2011). Recuperado el 3 de marzo de 2018, de [file:///C:/Users/USUARIO/Downloads/ft-ridomil-gold-sl_2%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/USUARIO/Downloads/ft-ridomil-gold-sl_2%20(1).pdf)
- Syngenta. (2016). Recuperado el 3 de marzo de 2018, de https://www.syngenta.com.co/sites/g/files/zhg481/f/daconil_720_sc.pdf?token=1500059300
- Syngenta. (17 de mayo de 2017). *Terralia.* Recuperado el 3 de marzo de 2018, de https://www.terralia.com/vademecum_de_productos_fitosanitarios_y_nutricionales/view_composition?composition_id=542
- Terraklia. (2018). Recuperado el 27 de febrero de 2018, de https://www.terralia.com/agroquimicos_de_mexico/view_trademark?trademark_id=10828
- Torres, C. (noviembre de 2015). *Manejo Integrado de Plagas y enfermedades en cultivo de arandano* . Recuperado el 3 de marzo de 2018, de

<https://www.sierraexportadora.gob.pe/descargas/ferias-eventos/SEMINARIO-BERRIES/berries/Cesar%20Torres.pdf>

Undurraga, P. (2013). *Manual de arandano* . Chile : Imagina Chile .

Webmaster. (8 de febrero de 2018). *digfineart*. Recuperado el agosto de 2018, de <http://www.digfineart.com/wb14jNjb2/>

9. Anexos

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
RACIMOS AFECTADOS	18	0,82	0,80	24,87

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	352,78	2	176,39	34,36	<0,0001
TRATAMIENTO	352,78	2	176,39	34,36	<0,0001
Error	77,00	15	5,13		
Total	429,78	17			

Test:Duncan Alfa=0,05

Error: 5,1333 gl: 15

TRATAMIENTO Medias n E.E.

C	14,67	6	0,92	A
B	8,83	6	0,92	B
A	3,83	6	0,92	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Anexo 1. Resultados análisis racimos afectados por tratamiento de jabones aplicados en cultivo de arándanos variedad “Biloxy” en la empresa Bayas de los Andes

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
RACIMOS SANOS	18	0,60	0,55	28,91

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	1496,78	2	748,39	11,33	0,0010
TRATAMIENTO	1496,78	2	748,39	11,33	0,0010
Error	991,00	15	66,07		
Total	2487,78	17			

Test:Duncan Alfa=0,05

Error: 66,0667 gl: 15

TRATAMIENTO Medias n E.E.

A	39,17	6	3,32	A
B	28,33	6	3,32	B
C	16,83	6	3,32	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Anexo 2. Resultados análisis racimos sanos por tratamiento de jabones aplicados en cultivo

de arándanos variedad “Biloxy” en la empresa Bayas de los Andes

FICHA TECNICA BIOEXPERT SC

DATOS DE LA EMPRESA

Empresa Comercializadora : FARMAGRO S.A.
Titular de Registro : FARMAGRO S.A.
Número de Registro : PBUA N° 164-SENASA

IDENTIDAD

Composición : *Beauveria bassiana*
Concentración: Conidias viables 4%
Formulación : Suspensión concentrada
Clase de Uso : Insecticida Biológico

CARACTERÍSTICAS

La cepa de *Beauveria bassiana* DSM 12256, ingrediente activo del producto BioExpert, es una cepa mejorada y de gran estabilidad en su actividad biológica, lo que garantiza su alta eficacia en el control de Trips y Moscas Blancas.

PROPIEDADES FÍSICOQUÍMICAS

•Densidad	: 0.965 a 20°C
•pH	: 6.0 +/- 0.4
•Estado Físico	: Líquido
•Color	: Ocre característico
•Olor	: Ligeramente aceitoso
•Explosividad	: No explosivo
•Corrosividad	: No corrosivo
•Estabilidad en Almacenamiento	: Es estable bajo condiciones normales de manipulación y almacenamiento por 2 años.

MODO DE ACCIÓN

BioExpert actúa por contacto con el insecto.

MECANISMO DE ACCIÓN

BioExpert genera una alta mortalidad en huevos negros y en los primeros estadios ninfales de mosca blanca y en ninfas, pupas y adultos de trips.

BioExpert desde que se inicia el proceso de infección en el insecto, se produce un daño fisiológico en el mismo que afecta su movilidad y sus hábitos alimenticios, reduciendo de esta forma su capacidad de causar daño a sus cultivos.

Anexo 3. Ficha técnica del producto Bioexpert

K.S.I.

EMPRESA:

IREC

INGREDIENTES ACTIVOS	CONCENTRACIÓN
Ácido Estéarico	9.794 mg/l
Ácido Láurico (Ácido dodecanoico) Ácido graso	5.529 mg/l
Ácido Palmítico (Ácido hexadecanoico) Ácido graso saturado	25.206 mg/l
<u>Ver Más</u>	

CATEGORÍA TOXICOLÓGICA:

No disponible

ACCIÓN FITOSANITARIA:

Insecticida-Acaricida natural biodegradable. Elimina plagas como mosca blanca, áfidos, ácaros y trips.

INCOMPATIBILIDADES:

INFORMACIÓN NO PROPORCIONADA

DOSIFICACIÓN:

AGRÍCOLA: Mosca blanca, Áfidos, Ácaros, Trips: 4.0 ml/l, a la aparición de plagas.

PLAGAS Y ENFERMEDADES:

-Ácaro o Araña Roja (*Tetranychus* sp.)-Mosca Blanca (*Trialeurodes vaporariorum*)-Pulgones o Áfidos (*Aphis* sp.)-Trips (*Frankliniella* sp.)

Anexo 4. Ficha técnica del producto biológico

**BASSAR WP
BIOINSECTICIDA REGISTRO DE
VENTA ICA 7383**

BASSAR WP, es un producto con base en el hongo *Beauveria bassiana*, especializadas en el control de insectos plaga.

INGREDIENTE ACTIVO	Conidias del hongo <i>Beauveria bassiana</i> .
INGREDIENTES INERTES	Contiene harina de arroz y tensoactivos (glucosa)
CONCENTRACIÓN	Conidias de <i>B. bassiana</i> 1×10^8 esporas/gramos.
APARIENCIA	Polvo mojable
VIDA UTIL	6 meses, conservado en ambiente fresco y seco
CATEGORÍA TOXICOLÓGICA	III, Medianamente tóxico

PRESENTACION	Bolsa de aluminio 500 gramos
---------------------	------------------------------

MECANISMO DE ACCIÓN

- Las conidias de *B. bassiana* germinan una vez entran en contacto con el insecto. El micelio penetra a través del integumento del insecto por acción mecánica y de enzimas hidrolíticas.
- La acción patogénica de *B. bassiana* es reforzada con la liberación de **BEAUVERICINA**, una toxina que limita los mecanismos de defensa del insecto. Finalmente el hongo esporula observándose primero en las articulaciones y partes blandas del insecto.

USO. BASSAR WP es útil para el control de Trips (*Trips palmi*), Broca de Café (*Hypotenemus hampei*), Picudos de los cítricos, Chinchas de los Pastos (*Colaria spp.*), Colaspis en Plátano y Banano, Gusano barrenador de raíces, tallos y frutos, defoliadores, enrollador del follaje, minador falso medidor, *Spodoptera frugiperda*, *Copitarsia consueta*, *Plutela* y *Iostela*, *Pieris spp*, *Trichoplusia ni*, *Stigmene acrea*, *Pseudoplusia includens*, *Manduca sexta*.

Anexo 5. Ficha técnica del producto biológico Bassar Wp.



Tiempo de entrega: bajo pedido

Producto no disponible

Descripción de **Insecticida Bioquímico Xplode**: ID producto: 288696

Xplode

Xplode sl es el primer disruptor bioquímico de comportamiento, fabricado industrialmente, a partir de concentrados grado alimenticio de capsaicina y alicina; de alta actividad biológica y con efecto repelente, insecticida y acaricida.

Insecticida Bioquímico.

Líquido soluble categoría IV ligeramente tóxico.

Extensas investigaciones han mostrado la eficacia de XPLODE SL en el control y repelencia de insectos de cuerpo blando, sobre masticadores, particularmente, larvas de Lepidóptera y Ácaros (*Tetranychus urticae*) en la mayoría de los cultivos.

Se recomienda usar Xplode solo o en mezcla con otros pesticidas.

Presentación de 1 litro y 5 litros.

Anexo 6. Ficha técnica del producto biológico Xplode.



Aportamos Calidad

FICHA TÉCNICA



TIPO DE FORMULACIÓN: Polvo Mojable (WP)

USO: FUNGICIDA

INGREDIENTES ACTIVOS:

POLIOXIN B. 101 g/Kg

Nombre químico: 5-(2-amino-5-O-carbamoyl-2-deoxy-L-xylonamido)-1-(5-carboxy-1,2,3,4-tetrahydro-2,4-dioxypyrimidin-1-yl)-1,5-dideoxy-β-D-allofuranuronic acid

FORMULADOR:
SINOCEM NINGBO LTD.
21 JiangXia St., Ningbo 315000 Zhejiang
China

IMPORTADOR Y DISTRIBUIDOR:
INTEROC S.A. SUCURSAL COLOMBIA
Autopista Bogotá - Medellín Km 3.4
Centro Empresarial Metropolitano – Modulo
3, Bodega 13.
Cota-Colombia
Telf: (571)8415771 – (571)8415055

REGISTRO NACIONAL ICA: 1331

MODO DE ACCIÓN

RUTEL, es un fungicida sistémico con acción protectante - curativa que inhibe la biosíntesis de la quitina en los hongos, impidiendo la completa formación de la pared celular y por consiguiente causa la muerte.

USO AGRÍCOLA

DOSIS Y MODO DE EMPLEO

CULTIVOS	BLANCO BIOLÓGICO	DOSIS	P.C	P.R
Rosa (<i>Rosa sp.</i>)	Mildeo polvoso (<i>Sphaeroteca pannosa</i>)	2 kg/ha	N.A	4 horas

P.C: Período de carencia: Días que deben transcurrir entre la última aplicación y La cosecha.

P.R: Período de reingreso: Intervalo que debe transcurrir entre la aplicación y el reingreso de personas y animales al área o cultivo tratado.

MODO DE EMPLEO

Disuelva completamente la cantidad recomendada de RUTEL en un balde y luego deposítelo en el tanque de mezcla que contenga agua hasta $\frac{1}{4}$ o la mitad de su capacidad; complete el volumen de agua hasta que la mezcla sea homogénea. Agite de vez en cuando y cada vez que llene el equipo de aplicación.

COMPATIBILIDAD

Se recomienda hacer pruebas preliminares a pequeña escala bajo la responsabilidad del usuario para demostrar que la mezcla sea físicamente compatible, eficaz y no fitotóxica bajo las condiciones locales de uso. Si se usa a las dosis recomendadas es poco probable que se presente problemas de fitotoxicidad.

PRECAUCIONES

Causa irritación moderada a los ojos

PRESENTACIONES A COMERCIALIZARSE EN COLOMBIA:

100g, 250g, 500g, 1kg, 2kg, 4kg, 5kg, 10kg, 20kg, 50kg, 100kg, 200kg

CATEGORÍA TOXICOLÓGICA: III LIGERAMENTE PELIGROSO



AVISO AL AGRICULTOR: el fabricante garantiza la composición y calidad del producto, no se responsabiliza por el uso imprudente, excesivo o indebido por parte del agricultor.

Fecha de revisión y actualización: 3 Julio 2015

	ACAREX[®] S.C.	Estándar N°:	FT 8001
		Versión:	1
FICHA TÉCNICA		Elaboración:	15/11/2008
		Revisión:	31/10/2011
		Página 1 de 3	
1. DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO.			
<p>ACAREX[®] S.C. es un acaricida producido con una cepa patógena natural y selectiva de <i>Paecilomyces fumosoroseus</i> cepa PF2, capaz de parasitar artrópodos del orden acarina principalmente.</p>			
2. MECANISMO DE ACCIÓN.			
<p>Cuando las esporas de ACAREX[®] S.C. entran en contacto con el cuerpo del organismo blanco germinan e invaden al huésped a través de la cutícula por medio de enzimas que la degradan. Una vez dentro, el hongo libera toxinas que terminan por causar trastornos fisiológicos y daños en el sistema nervioso, hasta provocar su muerte.</p>			
3. COMPOSICIÓN GARANTIZADA.			
<p>Ingrediente Activo: 500 millones Conidias Viables de <i>Paecilomyces fumosoroseus</i> cepa PF2 por centímetro cubico de producto y excipientes c.p.s.</p>			
4. ESPECIFICACIONES DE CALIDAD.			
Recuento Directo de Conidias/c.c.:		Mínimo: 5.0 x 10 ⁸ Conidias/c.c.	
Recuento Viable de Colonias/c.c.:		Mínimo: 3.6 x 10 ⁸ Colonias/c.c.	
Porcentaje de Viabilidad de Conidias:		Mínimo: 80%, 72 Horas de Incubación.	
Porcentaje de Pureza Microbiológica:		Mínimo: 95%	
Tipificación:		<i>Paecilomyces fumosoroseus</i> – PF2	
pH:		5.0 – 7.5	
Los contaminantes admitidos no deben pertenecer a los grupos de fitopatógenos, o patógenos para animales o ser humano.			
5. CATEGORIA TOXICOLÓGICA.			
CATEGORIA IV: LIGERAMENTE TÓXICO			

6. USO Y DOSIS.

CULTIVO	PLAGAS	DOSIS
Hortalizas	<i>Tetranychus urticae</i>	2 c.c./Litro de agua.
Flores	<i>Tetranychus cinnabarinus</i>	
Cítricos	<i>Phyllocoptruta oleivora</i> <i>Polyphagotarsonemus latus</i>	
Palma de Aceite	<i>Tetranychus urticae</i>	500 c.c./Ha
Rosa	<i>Tetranychus urticae</i>	2.0 c.c./Litro de agua.
Arroz	<i>Steneotarsonemus spinki Smiley</i>	3.0 c.c./Litro de agua.
Menta	<i>Tetranychus urticae</i>	2.0 c.c./Litro de agua.

7. VENTAJAS EN SU USO.

Es inocuo y no contamina el medio ambiente, el agua o los alimentos, no afecta la salud del hombre ni de los animales.
Permanece en el medio como parte integral de un ecosistema y no causa resistencia en organismos plaga.
Reduce la incidencia de los fitófagos, en lotes con presencia de estos.
Favorece el manejo bio-ecológico de los cultivos.
No afecta la población de fauna benéfica que contribuye a la regulación de plagas.
No se requiere el uso de ningún tipo de coadyuvante, por su formulación especial.
Puede aplicarse en mezcla con otros Acaricidas, Fertilizantes Foliare e Insecticidas.

8. PRESENTACIÓN.

- Envase 500 c.c.
- Envase 1000 c.c. (Litro)
- Envase 4 Litros (Galón)
- Envase 20 Litros (Bidón)
- Envase 60 litros

9. CONSERVACIÓN.

Para almacenamiento máximo de 12 meses: Manténgase a temperatura ambiente (no mayor a 25 °C).

10. COMPATIBILIDADES.

- Puede usarse en mezcla con Insecticidas, Herbicidas y Acaricidas.
- No debe usarse en mezcla con Fungicidas
- Puede usarse con Coadyuvantes que no tengan alcohol.
- No mezclar con Cobre, Azufre o productos de reacción alcalina.

VERCANI BIOINSECTICIDA

VERCANI es un producto con base en la mezcla de diferentes cepas del hongo entomopatógeno, antagonista y nematófago *Lecanicillium lecanii*, se ha reportado en el control de diferentes hospederos como Trips, Áfidos, Mosca blanca, Orthezydos y Ácaros.

INGREDIENTE ACTIVO	Conidias del hongo <i>Lecanicillium lecanii</i> antes <i>Verticillium lecanii</i>
CONCENTRACIÓN	1×10^8 esporas/gramo
APARIENCIA	Polvo fino mojable
VIDA ÚTIL	6 meses, conservando en ambiente fresco seco y protegido de los rayos del sol.
CATEGORIA TOXICOLOGICA	IV, Ligeramente tóxico
PRESENTACION	Bolsa de aluminio de 100 y 500 gramos

MECANISMO DE ACCIÓN

Las conidias del hongo *Lecanicillium lecanii* germinan cuando entran en contacto con la cutícula del insecto plaga. El micelio penetra al interior del cuerpo del insecto a través del integumento y crece en la hemolinfa, causándole la muerte. La esporulación del hongo sobre el insecto muerto se observa primero sobre las patas, las antenas y finalmente cubre toda la superficie del cuerpo, lo cual permite la diseminación de las conidias del hongo.

USO. **VERCANI** es útil para el control de insectos de hábito chupador y raspador como Trips, Áfidos, Mosca Blanca, Palomilla (*Dysmicoccus* spp.) en Café, Piña, Plátano, Banano, Yuca y Caña, Orthezydos en Cítricos, Ácaros, incluyendo la garrapata del ganado, *Boophilus microplus*, y Colémbolos.

Lecanicillium lecanii es un excelente parásito de Royas (*Puccinia*, *Hemileia*, *Uromyces*) y mildes polvosos que atacan diferentes cultivos. La acción Biofungicida del **VERCANI** en el control de Royas, se basa en la disminución de la germinación de las uredosporas e igualmente afecta su período de incubación.

Las conidias del hongo *Lecanicillium lecanii* al caer al suelo y lograr profundizar, ejercen efecto parasitario sobre huevos de nematodos.

VERCANI es compatible con los productos biológicos, **SAFELOMYCES** (Ingrediente activo: hongo *Paecilomyces lilacinus*), para el control de la Palomilla de la Raíz (*Dymicoccus spp*) y Perla de Tierra (*Eurhizococcus spp*); igualmente con el producto **BASSAR** (Ingrediente activo: hongo *Beauveria bassiana* y bacteria *Bacillus thuringiensis*), para el control de insectos chupadores. La acción combinada de **VERCANI** con **BASSAR** y **BACULOVIRUS**, permite un adecuado control de insectos chupadores y larvas de lepidópteros.

DOSIS. **VERCANI** puede aplicarse al follaje en dosis de 1-2 g/litro o 0,5-1 kg/ha. Para el control de la Palomilla del Café y la Perla de Tierra (*Eurhizococcus spp*), realice aplicaciones al suelo en dosis de 250-500 gr/200 litros de agua en combinación con **OASIS**, 10 cc/litro, más el **NEOFAT CE**. Para aplicaciones al follaje, potencialice, proteja de la desecación y la radiación ultravioleta mediante el encapsulado con el producto **NEOFAT CE** en dosis de 1 cc/litro.

Anexo 9. Ficha técnica del producto biológico Vercani.

Facultad de Ciencias Agropecuarias

Actividad	INSECTICIDA-ACARICIDA
Origen	EXTRACTO VEGETAL EXTRAIDO DE LAS SEMILLAS DEL ÁRBOL DEL NEEM
Ingrediente activo	AZADIRACTINA INDICA
Concentración	1.20%
Formulación	CONCENTRADO EMULSIONABLE
Modo de acción	INGESTIÓN Y REPELENCIA
Fabricante	E.I.D PARRY INDIA
Categoría toxicológica	III MEDIANAMENTE TOXICO FRANJA AZUL
Registro de venta	5725 MARZO 8 DE 2007
Titular de registro	INSUMOS BIOLÓGICOS DE COLOMBIA LTDA

NeemAzal 1.2 EC

Es un **potente** insecticida y acaricida botánico eficaz contra amplio espectro de plagas como Ácaros, Trips, Mosca Blanca, Minadores, Cogolleros, Cochinilla , entre otros. El efecto es progresivo y acumulativo sobre la plaga a controlar Afecta la ovoposición y eclosión de los huevos No se genera resistencia del insecto hacia el NEEMAZAL. Es una herramienta ideal en Manejo Integrado de Plagas ya que se puede combinar con la mayoría de los químicos y biológicos. Es seguro para insectos benéficos. Seguro para el usuario, amigable con el medio ambiente. Puede usarse como único insecticida o en mezclas con otros productos químicos y biológicos. Tiene acción Sinérgica con otros plaguicidas.

Anexo 10. Ficha técnica del producto biológico Neemazal.

FITOTOXICIDAD: No es Fitotóxico cuando se aplica a las dosis recomendadas.

COMPATIBILIDAD: Es compatible con la mayoría de agroquímicos usados en el mercado.

Se recomienda hacer una prueba de compatibilidad física previo a realizarse la aplicación de este producto.



Cultivo	Plagas	Dosis
RECOMENDACIONES DE USO: Usos recomendados para Guatemala, Belice, El Salvador, Honduras y Panamá.		
Banano y Plátano <i>Musa spp.</i>	Sigatoka negra <i>Mycosphaerella fijiensis</i>	0.50-1.0 L/ha
Tomate <i>Lycopersicon esculentum</i> Chile picante <i>Capsicum frutescens</i> Chile dulce <i>Capsicum annuum</i>	Tizón tardío <i>Phytophthora infestans</i>	1.5-3.0 L/ha
Papa <i>Solanum tuberosum</i> Melón <i>Cucumis melo</i> Pepino <i>Cucumis sativus</i> Sandía <i>Citrullus lanatus</i>	Mildiu veloso <i>Pseudoperonospora cubensis</i>	1.0-1.25 L/ha
RECOMENDACIONES DE USO: para República Dominicana		
Banano <i>Musa sp.</i>	Sigatoka negra <i>Mycosphaerella fijiensis</i>	0.50-1.0 l/ha (0.35-0.7 l/mz)
Tomate <i>Solanum lycopersicum</i>	Tizón tardío <i>Phytophthora infestans</i>	1.5-3.0 l/ha (1.05-2.1 l/mz)
Melón <i>Cucumis melo</i>	Mildiu veloso <i>Pseudoperonospora cubensis</i>	1.0-1.25 l/ha (0.7-0.88 l/mz)
RECOMENDACIONES DE USO: para Nicaragua.		
Banano <i>Musa sp.</i>	<i>Mycosphaerella fijiensis</i>	0.5-3.0 l/ha
Tomate <i>Solanum lycopersicum</i>	<i>Phytophthora infestans</i>	0.5-3.0 l/ha
Melón <i>Cucumis melo</i>	<i>Pseudoperonospora cubensis</i>	0.5-3.0 l/ha
RECOMENDACIONES DE USO: para Costa Rica		
Banano <i>Musa AAA</i>	Sigatoka negra <i>Mycosphaerella fijiensis</i>	0.5-1,0 l/ha

Anexo 11. Ficha técnica del producto biológico Sonata.

	HOJA TECNICA PRODUCTO TERMINADO				
	Fecha de Elaboración	Fecha de Actualización	Versión	Proceso	
	Enero 2002	Agosto 2006	3	Control de calidad	

COSMO-AGUAS®

Regulador de pH y Suavizador de Aguas Duras de uso Agrícola.

Especificaciones:

Clasificación	Acondicionador de aguas de uso Agrícola.	
Descripción química	Regulador de pH y Suavizador de Aguas duras.	
Ingredientes Activos.	Citratos Reguladores de pH	44.45%
	Edetatos Quelatantes.	55.55%
Ingrediente Aditivo	Ninguno.	0%

Sus componentes cumplen con normas de Regulación de la FDA y están Exentos de tolerancia bajo la clasificación del CFR Título 21 parte 182.1033 y bajo el Título 21 de la CFR parte 182.1751.

Características Generales:

Color.	Blanco
Apariencia a 25 °C.	Polvo Soluble.
Punto de llama (Flash Point).	150 a 200 °C
Peso Especifico.	1.05 aproximadamente.
Solubilidad en agua a 25 °C.	162 g / 100 ml. aproximadamente.
Tensión Superficial	N.A.
pH de la Solución al 10 % en agua destilada.	4.6 aproximadamente.

Solubilidad:

Aceites Minerales.	N.A.
Aceites Vegetales.	N.A.
Solventes Orgánicos. (usados en la formulación de Agroquímicos.).	N.A.
Agua.	Soluble.

Características de las Mezclas Generadas con COSMO-AGUAS®.

Homogeneidad.	Excelente
Persistencia.	Normal
Compatibilidad con Ingredientes activos.	Compatible
Velocidad de Mezcla.	Rápida
Adherencia.	N.A.

Elaboró: Gerente Coadyuvantes Carlos Arturo Farfan	Revisó y Aprobó: Director de Producción Diego Fernando Parra	1/3
--	--	-----

COMPOSICION PORCENTUAL:	Porcentaje en peso
Ingredientes activos:	
Eter de polietilenglicol, No menos de:	5.20%
(Equivalente a 52 g de I.A./L)	
Glicol con óxido de etileno, No menos de:	20.60%
(Equivalente a 206 g de I.A./L)	
Dimetilpolisiloxano, No menos de:	1.85%
(Equivalente a 18.5 g de I.A./L)	
Ingredientes inertes:	
Diluyentes. No más de:	72.35%
Total:	100.00%

Anexo 13 ficha técnica del coadyuvante Inex a.

FICHA TECNICA JABON Bonfyton

Composición	
Surfactantes	12,0 %
Tensoactivo	8,5 %
Dipentenos	6,0 %
Emulsificantes	5,0 %
Trietanolamina	0,5 %
Solventes	68,0 %

ADVERTENCIA: Las recomendaciones e información que suministra el fabricante, son fruto de amplios y rigurosos estudios y ensayos. El fabricante garantiza la composición, formulación y contenido, sin embargo, en la utilización pueden intervenir numerosos factores que escapan al control del fabricante, por lo tanto, el usuario será responsable del uso y aplicación de acuerdo a las recomendaciones y los resultados que del uso inadecuado se deriven.

PRECAUCIONES IMPORTANTES

RIESGOS PARA HUMANOS Y ANIMALES DOMÉSTICOS

Dañino o perjudicial si se ingiere. Evitar el contacto con los ojos, la piel o la ropa. Use lentes de protección (gafas, cara o gafas de seguridad), ropa de protección y guantes de goma durante la manipulación. Lávese bien con agua y jabón después de manipular. Quitar y lavar la ropa contaminada antes de volverla a usar. Evitar la contaminación de los alimentos.

**MANTENGA FUERA DEL ALCANCE DE LOS NIÑOS Y MASCOTAS.
AL MANIPULAR USE EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL BÁSICO.
NO COMA, BEBA O FUME DURANTE SU USO.**

PROTECCIÓN AMBIENTAL

Conserve siempre en el empaque original. No reutilice el envase ni lo lave en efluentes, lagos, arroyos, lagunas, estuarios, océanos u otros depósitos de aguas, proceda siempre de acuerdo con las normas Ambientales.

Descripción

BONFYTON es un Jabón Potásico formulado a partir de Ácidos grasos, Dipentenos, Tensoactivos y Surfactantes de origen natural que dan lugar a un producto Biorracional, ambientalmente amigable y libre de sustancias perjudiciales como Sodio, Fenoles y Oxido de etileno.

Es totalmente soluble en agua, de fácil aplicación y de uso regular en el mejoramiento del aspecto estético y de limpieza de Flores, frutas, verduras, legumbres y hortalizas.

INDICACIONES GENERALES DE USO

Para uso en la limpieza de productos vegetales y agrícolas en general sin alterar su calidad o duración. En la cosecha, el transporte, almacenaje y manipuleo han adquirido suciedades como polvo, residuos de otros productos, restos de insectos, hongos y bacterias y un sin número de organismos que serán perjudiciales para la estética y calidad del producto.

Usted necesita las frutas, flores, verduras y hortalizas frescas en su vida, pero no a los insectos y sus residuos, los productos químicos y bacterias que vienen junto con ellos, por eso es importante asegurarse de que los productos agrícolas se laven antes de consumirlas.

En su acción postlavado previene la eclosión de huevos de insectos y ácaros al igual que la germinación de esporas de múltiples organismos patógenos.

BONFYTON se puede usar por aspersión, inmersión o en piscinas de lavado.

DOSIS GENERAL 1,0 a 3,0 mL / Lt.

Retira eficientemente la fumagina y otros hongos, azucaramientos causados por áfidos, exubias, mudas, telarañas, polvo, residuos de plaguicidas y otras suciedades.

Lavado de Focos:

BONFYTON es importante en el lavado de focos de Ácaros, Áfidos, Mosca blanca, y en general de insectos de cuerpo blando, mejorando sustancialmente el control químico de las plagas. Utilice una solución de 2 mL (2 CC) de BONFYTON Jabón Potásico por cada litro de agua y aplique de manera conveniente sobre los lugares a tratar asegurándose de lograr una cobertura homogénea.

Lavado en Piscina:

BONFYTON es eficiente en el lavado y limpieza de productos agrícolas en piscinas antes de su comercialización. Retira efectivamente las suciedades causadas por polvo, restos de insectos, restos de hongos y cualquier agente causante de suciedad. Utilice una solución de 2 a 3 mL (2 a 3 CC) de BONFYTON Jabón Potásico por cada litro de agua y mezcle en la piscina de lavado agitando hasta lograr una solución homogénea.

No se acumula sobre los tejidos y no es fitotóxico, además posee unas destacadas características tensoactivas y surfactantes que le otorgan un importante valor sinérgico cuando se aplica en combinación con acaricidas.

BONFYTON puede ser utilizado para el lavado de pijamas y equipos de protección personal y de aplicación de plaguicidas, al igual que en el lavado de equipos e instalaciones de aplicación.

Otros usos

- Lavado de focos de ácaros, áfidos y palomillas
- Lavado de follajes
- Lavado de frutas - verduras y hortalizas
- Lavado de equipos de protección de plaguicidas
- Lavados de equipos de aplicación
- Lavado de instalaciones y casetas de fumigación.



Presentación Comercial:

Garrafas de 500 mL - 1 Lt. - 4 Lts. - 10 Lts. - 20 Lts.
Caneca de 60 y 200 Lts.

Fabricado por:
BIORACOL Biorracionales de Colombia S.A.S
Carrera 112 No. 23B-36 de Bogotá D.C.

FICHA TECNICA JABON NOVADEX

SOLUCIÓN LIQUIDA BIODEGRADABLE

REGISTRO INVIMA V-004466

COMPOSICIÓN:

- Tensoactivo aniónico Men. 14%
- Agente secuestrante
- Antirredespositante
- Reforzadores alcalinos
- Aditivos de proceso

APLICACIONES DE USO:

Para lavar instalaciones, implementos y equipos, hoteles, restaurantes, en la Industria en general.

RECOMENDACIONES DE USO:

- En el recipiente donde se vaya a preparar la solución, colocar primero el NOVADEX D y luego adicionar el agua, si es posible a presión y homogeneizar la solución.
- Dosis sugerida: Disolver 20 a 30 ml por cada litro de agua a usar.
- Para casos difíciles de limpieza se puede usar puro sin diluir, aplicado directamente sobre la mancha u objeto a limpiar.
- En el proceso de restregado se recomienda no contaminar la solución jabonosa introduciendo en ésta esponjas o implementos de aseo con grasa o mugre.
- Preferiblemente aplicar el producto en la áreas y equipos a lavar roceando con la mano o usando un recipiente pequeño.

PRESENTACIONES COMERCIALES:

Garrafa por 4L, Caneca por 60L, Caneca por 120L



FICHA TECNICA JABON ECO AGROBETA

FICHA TECNICA AGROBETA JABON POTASICO ECO

AGROBETA JABON POTASICO ECO es un producto formulado con aceites vegetales procedentes de producción ecológica. Es un producto muy utilizado como mojante de fitosanitarios y su uso está autorizado en Agricultura Ecológica. Por otra parte es un producto que ayuda a la limpieza de las melazas y las manchas en la plantas, así como en la limpieza y la desinfección de utensilios de trabajo.

Al ser formulado a partir de aceites se presenta efectivo en la disminución de las poblaciones de diferentes insectos entre los que podemos encontrar: pulgones, cochinillas, mosca blanca y todos aquellos que posean una cutícula blanda. Su acción en este caso es meramente por contacto ya que causa la asfixia por lo que su uso no genera ningún tipo de resistencia.

COMPOSICION GARANTIZADA

Jabón Potásico al 30 % elaborado con aceites vegetales de producción ecológica.

DOSIS Y MODO DE EMPLEO

El producto debe de ser agitado siempre antes de usar. La aplicación siempre se hará mediante pulverización foliar sobre el cultivo a tratar. Se debe de mojar totalmente la planta, incluso el envés de las hojas para un correcto funcionamiento.

- Como mojante de fitosanitarios: entre 1 y 2 cc por cada Litro de preparado final.
- Como limpiador de melazas: 10 cc de producto por cada Litro de agua.
- Como insecticida: entre 8 y 10 cc de producto por cada Litro de agua.

El producto debe de aplicarse cada 15 días y debe de realizarse siempre en horas de menor grado de insolación.

AGROBETA JABON POTASICO ECO es compatible con los fertilizantes y productos fitosanitarios normalmente utilizados. No se debe mezclar con productos que tengan pH ácido ni que contengan surfactantes aniónicos.

Este producto tiene la Certificación CAAE de insumos ecológicos.



ALMACENAJE:

El producto debe de ser almacenado en un lugar seco y fresco. En esas condiciones se garantiza su actividad durante dos años.

PRECAUCIONES:

No ingerir el producto. Evitar el contacto con ojos y piel y lavarse después de su uso. Guardarlo en lugar fresco, seco y bien ventilado, evitando su exposición al sol.