FACULTAD AGROPECUARIA Y DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES

CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

"ANÁLISIS DEL USO DE PLAGUICIDAS QUÍMICOS EN EL TOMATE RIÑÓN (*Solanum lycopersicum* L) PRODUCIDO A CAMPO ABIERTO E INVERNADERO EN LA PERIFERIA DE LA CIUDAD DE LOJA"

TESIS DE GRADO PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO AGRÓNOMO

Autor: Bernardo Gonzalo Castillo Pérez

Director: Ing. Víctor Ramiro Castillo Bermeo. Mg. Sc.

Loja – Ecuador

2021

CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR DE TESIS

Ing. Víctor Ramiro Castillo Bermeo Mg.Sc.
DIRECTOR DE TESIS

CERTIFICA:

Que luego de haber dirigido y revisado el trabajo de tesis titulado: **"ANÁLISIS DEL USO DE PLAGUICIDAS QUÍMICOS EN EL TOMATE RIÑÓN (*Solanum lycopersicum* L) PRODUCIDO A CAMPO ABIERTO E INVERNADERO EN LA PERIFERIA DE LA CIUDAD DE LOJA"**, previo a la obtención del título de Ingeniero Agrónomo, del egresado: Bernardo Gonzalo Castillo Perez, se autoriza su presentación debido a que el mismo se sujeta a las normas y reglamentos generales de graduación exigidos por la Carrera de Ingeniería Agronómica.

En mi calidad de Director de Tesis, certifico que la investigación realizada ha sido trabajo propio del egresado.

Loja, 17 de marzo del 2021

VICTOR RAMIRO
CASTILLO BERMEO

Ing. Víctor Ramiro Castillo Bermeo Mg.Sc.
DIRECTOR DE TESIS

CERTIFICACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO

Una vez cumplida la reunión del tribunal de calificación del trabajo final de tesis titulado: **"ANÁLISIS DEL USO DE PLAGUICIDAS QUÍMICOS EN EL TOMATE RIÑÓN (*Solanum lycopersicum* L) PRODUCIDO A CAMPO ABIERTO E INVERNADERO EN LA PERIFERIA DE LA CIUDAD DE LOJA**" de autoría del Sr. Bernardo Gonzalo Castillo Pérez, egresado de la carrera de Ingeniería Agronómica ha incorporado las sugerencias efectuadas por los miembros del tribunal y está acorde con los requerimientos y exigencias de las Universidad Nacional de Loja.

En tal virtud, nos permitimos aprobar y calificar el presente trabajo de investigación, y autorizamos al interesado continuar con los trámites pertinentes.

Loja, 13 de mayo de 2021

MIRIAN IRENE CAPA MOROCHO

PhD. Mirian Irene Capa Morocho
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

TULIO FERNANDO SOLANO CASTILLO
Firmado digitalmente por TULIO FERNANDO SOLANO CASTILLO
Fecha: 2021.05.13 17:54:17 -05'00'

PhD. Tulio Fernando Solano Castillo
VOCAL

JOSE ALFREDO RAMIREZ ROMERO

Mg. Sc. José Alfredo Ramírez Romero
VOCAL

AUTORÍA

Yo, Bernardo Gonzalo Castillo Pérez, declaro ser el autor de la tesis titulada "ANÁLISIS DEL USO DE PLAGUICIDAS QUÍMICOS EN EL TOMATE RIÑÓN (*Solanum lycopersicum* L) PRODUCIDO A CAMPO ABIERTO E INVERNADERO EN LA PERIFERIA DE LA CIUDAD DE LOJA" y eximo expresamente a la Universidad nacional de Loja y a sus representantes Jurídicos de posibles reclamos o acciones legales, por el contenido de la misma.

Adicionalmente acepto y autorizo a la Universidad Nacional de Loja, la publicación de mi tesis en Repositorio institucional-Biblioteca Virtual.

Firma: BERNARDO GONZALO CASTILLO PEREZ

Autor: Bernardo Gonzalo Castillo Pérez

Cedula: 0942382458

Fecha: Loja, 13 de mayo de 2021

CARTA DE AUTORIZACIÓN

Yo, Bernardo Gonzalo Castillo Pérez, declaro ser el autor de la tesis titulada "Análisis del uso de plaguicidas químicos en el tomate riñón (*Solanum lycopersicum* L) producido a campo abierto e invernadero en la periferia de la ciudad de Loja" como requisito para optar al grado de Ingeniero Agrónomo, por lo que autorizo al sistema bibliotecario de la Universidad Nacional de Loja para que con fines académicos muestre a mundo la publicación intelectual de la Universidad, a través de la visibilidad de su contenido en el Repositorio Digital Institucional. Los usuarios pueden hacer uso de este trabajo investigativo en las redes de información del país (RID) y del exterior, con las que mantenga convenio la Universidad. La Universidad Nacional de Loja no se responsabiliza por el plagio de dicha tesis que realice una tercera persona.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Loja a los catorce días del mes de mayo del dos mil veinte uno.

Firma: BERNARDO GONZALO CASTILLO PEREZ

Autor: Bernardo Gonzalo Castillo Pérez

Número de Cedula: 0942382458

Dirección: Av. Manuel Carrión Pinzano, Loja-Ecuador

Correo electrónico: bgcastillop@unl.edu.ec

Celular: 0986279579

DATOS COMPLEMENTARIOS

Director de tesis: Ing. Víctor Ramiro Castillo Bermeo. Mg. Sc.

Tribunal de grado

Ing. Mirian Irene Capa Morocho, PhD.	PRESIDENTE
Ing. Tulio Fernando Solano Castillo, PhD.	VOCAL
Ing. José Alfredo Ramírez Romero. Mg. Sc.	VOCAL

AGRADECIMIENTO

A la Universidad Nacional de Loja, Facultad Agropecuaria y de Recursos Naturales Renovables, Carrera de ingeniería Agronómica por darme la oportunidad de estudiar y ser un profesional.

A mis profesores que, durante mi tiempo de estudiante, todos aportaron con un granito de arena a mi formación.

Agradecer de gran manera a mi director de tesis, Ing. Ramiro Castillo por su esfuerzo y dedicación, quien, con su experiencia, conocimientos, paciencia y su don de persona ha logrado en mí que pueda terminar mis estudios con éxito

BERNARDO CASTILLO

DEDICATORIA

Este trabajo la dedico a Dios, ya que gracias a él he logrado concluir mi carrera, a ustedes mamás, Magally y Machita que son los pilares de mi vida y han estado en cada triunfo y fracaso, las adoro, a mis hermanos, Andrés, David y Luis, que sin ustedes esta meta lograda no sería posible, a mis papás, Felingo y Gonzalo que sé, que desde el cielo siempre me cuidan y me guían para que todo salga bien, a toda mi familia que sin sus consejos y apoyo no sería el hombre que soy hoy y a mis amigos que han sido parte de este trayecto maravilloso, con quienes viví grandes momentos y experiencias.

GRACIAS TOTALES

ÍNDICE DE CONTENIDOS

PORTADA.....I
CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR DE TESIS II
CERTIFICACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO..... II
AUTORÍA.....IV
CARTA DE AUTORIZACIÓN..... V
AGRADECIMIENTO VI
DEDICATORIA VII
TÍTULO XII
RESUMEN XV
ABSTRACT.....XVI
1. INTRODUCCIÓN 1
2. REVISIÓN DE LITERATURA..... 4

2.1. Origen del tomate riñón..... 4

2.2. Etapas fenológicas del tomate riñón..... 4

2.3. El cultivo de tomate a campo abierto 5

2.4. El cultivo de tomate en invernadero 5

2.5. Plaguicidas 6

2.6. Formulación de plaguicidas 6

2.7. Plaguicida Químico de uso Agrícola (PQUA)..... 7

2.8. Clasificación de los plaguicidas agrícolas..... 8
2.8.1. Según el hospedante sobre el cual actúa se clasifican en: 8
2.8.2. Según el grupo químico al cual perecen se clasifican en:..... 9
2.8.3. Según su comportamiento en la planta se dividen en:..... 9

2.9. Clasificación toxicológica de los plaguicidas agrícolas..... 9

2.10. Persistencia de los plaguicidas agrícolas..... 10

2.11. Plaguicidas agrícolas utilizados en el proceso productivo del tomate 11

2.12. Inocuidad alimentaria 11

2.13. Límites máximos de residuos 12

2.14. Soberanía alimentaria 12

2.15. Estudios de niveles de plaguicidas agrícolas en tomate riñón 13

3. MATERIALES Y MÉTODOS 15

3.1. Área de estudio 15

3.2. Metodología para el primer objetivo 16

3.2.1. Puntos de evaluación fitosanitaria 16

3.2.2. Caracterización 17

3.3. Metodología para el segundo objetivo 18

4. RESULTADOS 20

4.1. Zonas productoras y prácticas culturales 20

4.1.1. Características agroecológicas de las zonas productoras 22

4.1.2. Variedades de tomate más utilizadas 23

4.2. Caracterización de los plaguicidas utilizados en el proceso productivo del tomate riñón 24

4.2.1. Criterios de aplicación 24

4.2.2. Plaguicidas agrícolas utilizados en la producción de tomate riñón 25

4.2.3. Formulaciones 30

4.3. Caracterización y diferencias según el grupo químico e ingrediente activo 30

4.3.1. Dosificación, mezcla y número de frecuencia de aplicaciones 35

4.3.2. Categorías toxicológicas 40

4.4. Comercialización del tomate riñón 41

4.4.1. Cosecha 41

4.4.2. Mercadeo 41

4.4.3. Características del fruto comercializado 42
5. DISCUSIONES 43
6. CONCLUSIONES 47
7. RECOMENDACIONES 48
8. BIBLIOGRAFÍA 49
9. ANEXOS 56

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Clasificación toxicológica según la Norma INEN 1 898 10
Tabla 2 Clasificación de los plaguicidas agrícolas según su persistencia y vida media 11
Tabla 3 Características agroecológicas de las zonas productoras 22
Tabla 4 Criterios en la aplicación de productos químicos 25
Tabla 5. Plaguicidas agrícolas utilizados en la producción de tomate bajo invernadero 26
Tabla 6. Plaguicidas agrícolas utilizados en la producción a campo abierto 28
Tabla 7. Caracterizaciónde ingredientes activos y grupos químicos de insecticidas en invernadero y campo abierto 31
Tabla 8. Caracterizaciónde ingredientes activos y grupos químicos de fungicidas en invernadero y a campo abierto 32
Tabla 9. Identificación fitosanitaria, dosis y mezclas empleadas en las etapas fenológicas del cultivo de tomate bajo invernadero (ha) 37
Tabla 10. Identificación fitosanitaria, dosis y mezclas empleadas en las etapas fenológicas del cultivo de tomate a campo abierto (ha) 38
Tabla 11. Portes, tamaños y precios promedios de tomate riñón 42

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Ubicación geográfica de las zonas de estudio. 15
Figura 2 Construcciones metálicas y de madera de las naves ubicadas en la periferia de la ciudad de Loja 21
Figura 3 Área de producción bajo invernadero (A) y campo abierto (B) en m^2 22
Figura 4 Variedades de tomate más utilizadas a campo abierto e invernadero en la periferia de Loja 23
Figura 5. Promedio de agroquímicos por su formulación..... 30
Figura 6. Promedio de agroquímicos por categoría toxicológica 40
Figura 7. Cosecha manual de tomate riñón..... 41
Figura 8. Clasificación por tamaño y embalaje..... 41

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Entrevista a los productores 56
Anexo 2. Ficha técnica 57
Anexo 3. Plaguicidas prohibidos en el Ecuador (actualizado 2019) 59
Anexo 4. Entrevista realizada a los productores 64
Anexo 5. Caracterización de insecticidas bajo invernadero 65
Anexo 6. Caracterización de insecticidas a campo abierto 72
Anexo 7. Caracterización de fungicidas bajo invernadero 75
Anexo 8. Caracterización de fungicidas a campo abierto 85

ANÁLISIS DEL USO DE PLAGUICIDAS QUÍMICOS EN EL TOMATE RIÑÓN (*Solanum lycopersicum* L) PRODUCIDO A CAMPO ABIERTO E INVERNADERO EN LA PERIFERIA DE LA CIUDAD DE LOJA

RESUMEN

La presente investigación tuvo los objetivos de identificar y caracterizar los plaguicidas químicos que se utilizan en el manejo productivo del tomate riñón (*Solanum lycopersicum* L), tanto en invernadero como a campo abierto en la periferia de la ciudad de Loja.

La utilización de agroquímicos es una práctica frecuente en la producción de esta hortaliza, el desconocimiento y la propia idiosincrasia ocasiona el uso inadecuado de estos químicos, repercutiendo en la inocuidad del producto y como consecuencia afectando la salud de productores, consumidores y ambiente en general. Evaluaciones en campo arrojaron que la utilización de agroquímicos se la realiza en su mayoría de forma empírica, ignorando aspectos básicos como la utilización de dosis indicadas en las fichas técnicas o utilizar equipos de protección durante las fumigaciones.

La caracterización determinó que los tres modos de acción con mayor frecuencia encontrados en insecticidas son los que actúan sobre el sistema nervioso, muscular y sobre la regulación del crecimiento, y a su vez, el modo de acción con mayor frecuencia en los fungicidas son los que tienen acción multi-sitio en los procesos metabólicos. Durante las fumigaciones estos químicos se mezclan y se aplican sin tener algún criterio técnico pudiendo accionar una sobredosificación o alguna reacción química adversa, además se observó que no se respetan los periodos de reingreso y no tienen claro los periodos de carencia de los químicos fumigados.

De este estudio se concluye que es indispensable expedir regulaciones que puedan ser aplicadas en la provincia de Loja, para el uso y manejo de plaguicidas y, además, mantener un monitoreo permanente del uso de estos químicos en los cultivos agrícolas de la provincia.

ABSTRACT

The objectives of this research were to identify and characterize the chemical pesticides used in the production management of kidney tomatoes, both in greenhouses and in open fields on the outskirts of the city of Loja.

The use of agrochemicals is a frequent practice in the production of this vegetable; lack of knowledge and the idiosyncrasy itself causes the inappropriate use of these chemicals, affecting the safety of the product and consequently affecting the health of producers, consumers and the environment in general. Field evaluations showed that the use of agrochemicals is mostly done empirically, ignoring basic aspects such as the use of recommended doses indicated in the technical data sheets or the use of protective equipment during spraying.

The characterization determined that the three modes of action most frequently found in insecticides are those that act on the nervous and muscular systems and on growth regulation, while the mode of action most frequently found in fungicides are those that have multi-site action on metabolic processes. During spraying, these chemicals are mixed and applied without any technical criteria, which can lead to overdosing or adverse chemical reactions, and it was also observed that the re-entry periods are not respected and the periods of lack of fumigated chemicals are not clear.

The conclusion of this study is that it is essential to issue regulations that can be applied in the province of Loja for the use and management of pesticides and also to maintain permanent monitoring of the use of these chemicals in the province's agricultural crops.

1. INTRODUCCIÓN

El tomate riñón o tomate de mesa (*Solanum lycopersicum* L), es considerado como una de las hortalizas con mayor relevancia debido a que es uno de los principales componentes de la canasta familiar. Esta hortaliza contiene una variada fuente de nutrientes como potasio, fósforo y calcio, además, vitaminas de los grupos B, E y C; adicionalmente contiene un antioxidante natural llamado licopeno, el cual se considera un agente protector contra el cáncer. El Ministerio de Agricultura y Ganadería (2019) indica que el último dato disponible de la producción mundial de tomate riñón correspondiente al año 2018, Registró una producción de 182 millones de toneladas.

"En el ámbito nacional, la producción de tomate riñón presentó una leve contracción de 0.4 %, respecto al año 2018; de igual forma, se registró una variación negativa del 9%, respecto al mismo periodo, en la superficie cosechada: sin embargo, el rendimiento aumentó 17%. La reducción de la superficie cosechada y producción en el país influyó en las exportaciones nacionales, pues mermaron en 42% con relación a 2018. Las provincias de Carchi, Chimborazo y Manabí fueron las de mayor representatividad en cuanto a superficie sembrada" (MAG, 2019).

De igual forma el Banco Central del Ecuador (2021) indica que durante el 2020 la superficie nacional cosechada de tomate riñón registró una disminución del 5%; así mismo, el volumen de producción disminuyó un 8%, debido a que los rendimientos fueron menores.

Castillo (2018) destaca que debido a los buenos réditos que genera la producción de tomate los productores basan la actividad agrícola en un alto uso de productos químicos para proteger sus cultivos e inversiones, esto conlleva a la falta de regulación en su empleo provocando aplicaciones excesivas, las plagas se vuelven resistentes a los productos químicos, debido a esto las dosis y las mezclas se intensifican, lo que ha generado efectos perjudiciales en el ambiente y la salud humana.

De igual manera Barbieri (2010) indica que los efectos de los agroquímicos en la población son perjudiciales para la salud humana, más aún cuando estos están por encima de los Límites

Máximos de Residuos (LMR); por ejemplo, en adultos con intoxicación aguda por organosfosforados se ha observado la presencia de cefaleas, náuseas, vómitos, mareos, constricción pupilar, sudoración excesiva, lagrimeo y salivación. De la misma manera, Matthews (2006), señala que en situaciones más extremas los síntomas se agudizan y se manifiestan nuevos síntomas como debilidad y contracción muscular, cambios en la frecuencia cardiaca y broncoespasmos, progresando a convulsiones y coma. Algunos efectos crónicos de los organosfosforados y DDT en trabajadores de faenas agrícolas se manifiestan como deficiencias en las funciones cognitivas, afectivas, motoras y sensoriales.

La seguridad alimentaria es un tema de gran importancia que ha ido ganando gran relevancia, la misma que se ha constituido en un tema central en la agenda de los gobiernos. La producción de alimentos inocuos que ofrezcan seguridad al consumidor constituye la necesidad de implementar sistemas de Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) para mejorar la calidad sin dejar de lado la competitividad y productividad agrícola (IICA, 2012).

El Ministerio de Salud y Protección Social (2013) resalta que todas las personas tienen derecho a que los alimentos que consumen sean inocuos; es decir, que no contengan agentes físicos, químicos o biológicos en niveles o naturaleza tal, que pongan en peligro su salud, para que esto suceda se debe respetar el conjunto y medidas necesarias durante la producción, almacenamiento, distribución y preparación de los alimentos para garantizar que una vez ingeridos no representen un riesgo apreciable para la salud. En el caso particular de Loja, el actual proceso productivo que se maneja en la ciudad es principalmente químico-comercial, esto implica que a futuro se hará imposible sostener este sistema de producción; por una parte, los frutos cosechados no ofrecen la inocuidad para su consumo, debido a que los residuos químicos que estos presentan superan los LMR y por otra parte, las formas y usos inadecuados de los recursos para la producción como el agua y el suelo repercute en la disminución de las producciones, por lo que no se garantiza mantener estos cultivos más allá del corto plazo (UNL /SENESCYT, 2013).

A pesar que los gobiernos hablan de la necesidad de inocuidad de los alimentos como un derecho, apenas se hace un seguimiento del cumplimiento de las normas sanitarias establecidas para ello, las aplicaciones de agroquímicos se realizan de manera desmedida y desproporcional y adicional

a esto existe un vacío de información en relación a este tema. A nivel nacional la poca información que se tiene se debe principalmente a estudios realizados por trabajos de tesis, por lo que hace imperativo que se dé mayor relevancia a este tipo de investigaciones.

Objetivo general

Contribuir al buen uso y manejo de los plaguicidas en el proceso productivo del tomate riñón.

Objetivos específicos

- Caracterizar los productos químicos aplicados en el cultivo de tomate riñón a campo abierto e invernadero.

- Establecer diferencias en el uso de los plaguicidas en la producción de tomate riñón a campo abierto e invernadero.

2. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Origen del tomate riñón

El origen del género Lycopersicum se lo atribuye a la región andina, desde el sur de Colombia hasta el norte de Chile, desde estas zonas fue llevado para ser apropiado a Centroamérica y México, posteriormente fue trasladado por los conquistadores a Europa para luego ser difundido por los españoles y portugueses a Medio Oriente y África e incluso a otros países asiáticos (Monardes, 2009).

2.2. Etapas fenológicas del tomate riñón

La fenología del cultivo de tomate comprende de tres etapas: inicial, vegetativa y reproductiva, durante su ciclo de vida, las cuales se las detalla a continuación:

Inicial: se caracteriza principalmente por el aumento de la materia seca, la planta emplea toda su energía en la síntesis de nuevos tejidos de absorción y para la fotosíntesis.

Vegetativa: inicia después de los 21 días de germinación y dura aproximadamente de 25 a 30 días antes de que florezca, en esta etapa es donde requieren la mayor cantidad de nutrientes para su crecimiento.

Reproductiva: esta etapa inicia a partir de la fructificación y dura de 30 a 40 días, en esta etapa se detiene el crecimiento, pero son los frutos los que absorben la mayor parte de nutrientes para crecer y madurar (Pérez *et al*., 2009).

2.3. El cultivo de tomate a campo abierto

El tomate es una de las hortalizas que se puede producir durante todo el año, pero en el verano es donde demuestra todo su potencial productivo, a su vez, es la época de mayor riesgo, debido al ataque de plagas y enfermedades (FAO, 2013).

En producciones de tomate riñón a campo abierto, uno de los principales problemas que se visualiza durante el control de plagas es el uso desmedido de plaguicidas, lo que puede ocasionar residualidad de dichos plaguicidas y convertirse en una amenaza a la salud pública, aunque esto depende en gran medida de las condiciones climáticas, número de aplicaciones y la concentración empleada (Sañudo, 2013).

Los piretroides y clorados son los dos grupos químicos con mayor frecuencia de residualidad en producciones tradicionales a campo abierto, aunque con predominancia de los piretroides que presenta mayor concentración (Páez *et al*., 2011).

2.4. El cultivo de tomate en invernadero

Ausay (2015) afirma que la producción de tomates en invernaderos puede realizarse desde el nivel del mar hasta los 3200 msnm, manteniendo una temperatura que oscile entre los 18 y 25 ºC. El control de las condiciones climáticas en los invernaderos resulta mucho más fácil ya que factores como la temperatura puede ser regulada con métodos tradicionales como el uso de las cortinas.

En producciones bajo invernadero la fertilización química es una práctica frecuente la cual complementa las aplicaciones de materia orgánica, pero a su vez, está ocasionando un problema de residualidad en producciones protegidas, por motivo del uso excesivo de estos productos químicos (Jaramillo *et al*., 2013).

El control de plagas en invernadero generalmente se la realiza mediante aplicaciones de plaguicidas sintéticos, pero durante este control químico se debe tener muy presente los LMR en el producto, los cuales van depender de varios factores como las dosis, PC, y el tiempo entre la última aplicación y la cosecha, sumado a esto hay que considerar que la degradación de los plaguicidas empleados en invernadero es más lenta. Los productos fitosanitarios en ambientes controlados presentan una degradación menor o más lenta en relación a las producciones al campo abierto, debido a que las condiciones climáticas no inciden en la misma proporción. (Rendón Morán, 2013).

2.5. Plaguicidas

Según la OMS (2016) los plaguicidas son productos químicos utilizados en la agricultura para proteger los cultivos de insectos, hongos, malezas y otras plagas, igualmente se utilizan para controlar enfermedades tropicales como los mosquitos, y así proteger la salud pública, a pesar de todos los beneficios son potencialmente tóxicos para los seres vivos ya que ocasionan efectos perjudiciales para la salud, es por ello que antes de que se autorice su uso se los deben analizar con el fin de determinar todos sus posibles efectos para la salud, y además evaluar cualquier riesgo que los productos puedan provocar a las personas.

2.6. Formulación de plaguicidas

Ingrediente Activo: o también llamado principio activo, es la sustancia responsable de prevenir, destruir o controlar alguna plaga en específico; a su vez, dichos plaguicidas pueden estar compuestos por uno o más ingredientes activos, por lo que para identificarlos de mejor manera tienen asignado un nombre común o genérico que es aceptado internacionalmente (Romero, 2014).

Aditivos: son aquellas sustancias o materiales que no tienen acción plaguicida propia, pero que se adiciona a la preparación química. Dichas sustancias unidas al ingrediente activo son utilizadas para la preparación de formulaciones, y permite modificar las características de dosificación y aplicación (Romero, 2014).

Generalmente la utilización de los aditivos o sustancias inertes se la realiza con el propósito de facilitar la aplicación, disminuir el riesgo de uso y evitar su descomposición. Así mismo los ingredientes aditivos de uso más común son: solventes, surfactantes y estabilizantes (Romero, 2014).

El ingrediente activo es mezclado con otros materiales para tener un producto que sea fácil de manejar, de aplicar, más eficiente y más fácil de almacenar, para estos propósitos se utilizan distintos tipos de formulaciones: sólidas, líquidas y gaseosas. Existen ciertas formulaciones que deben ser diluidas en agua o aceite antes de utilizarlas, a diferencia de otras que ya están listas para su uso, ejemplo de esto son los aerosoles y ciertas formulaciones sólidas; además, las formulaciones sólidas no son tan fáciles de ser absorbidas por la piel, lo que hace más difícil que exista una intoxicación cutánea, permitiendo transportar, manipular y almacenar con mayor facilidad. En general el principio activo de las formulaciones sólidas y liquidas se expresa como porcentaje del total, por ejemplo, una formulación al 80 % contiene 800 ml de principio activo por litro de producto u 800g de principio activo por kg (Romero, 2014).

2.7. Plaguicida Químico de uso Agrícola (PQUA)

"Se define como "la sustancia o mezcla de sustancias destinadas a prevenir la acción de, o destruir directamente, insectos, ácaros, moluscos, roedores, hongos, malas hierbas, bacterias y otras formas de vida animal o vegetal perjudiciales para la salud pública y también para la agricultura". Inclúyase en esta definición las sustancias reguladoras del crecimiento vegetal o fitorreguladores" (INTA, 2017).

De la misma manera la CAN, (2002) lo define cualquier sustancia o mezcla de sustancias destinadas a prevenir, destruir o controlar cualquier plaga, las especies no deseadas de plantas o animales que causan perjuicio o que interfiere de cualquier otra forma en la producción, elaboración, almacenamiento, transporte y/o comercialización de alimentos, productos agrícolas, madera y productos de madera. El término incluye las sustancias destinadas a utilizarse en el crecimiento de las plantas, defoliantes, desecantes y a las sustancias o mezclas de sustancias aplicadas a los cultivos antes o después de las cosechas para proteger el producto contra el deterioro durante el almacenamiento y transporte. Este término no incluye los agentes biológicos para el control de plagas (los agentes bioquímicos y agentes microbianos).

2.8. Clasificación de los plaguicidas agrícolas

Para el INTA (2002) la clasificación de los plaguicidas agrícolas es muy extensa debido a que se lo realiza de distintas formas, no obstante, se detallan las que mayormente se usan:

2.8.1. Según el hospedante sobre el cual actúa se clasifican en:

- Insecticidas.
- Acaricidas.
- Fungicidas.
- Herbicidas.
- Fitorreguladores y productos afines.
- Molusquicidas.
- Rodenticidas y varios similares.
- Tratamientos de la madera, fibra y derivados.
- Específicos para tratamiento de granos.

2.8.2. Según el grupo químico al cual perecen se clasifican en:

- Insecticidas, estos a su vez se dividen en: clorados, organofosforados, carbamatos, piretrinas, piretroides y nitroguanidinas.
- Fungicidas los cuales se dividen en: metoxiacrilatos, triazoles, bencimidazoles, derivado del benceno y ditiocarbamatos.
- Herbicidas que se clasifican en: sulfitos, imidazolinonas, triazinas, acetanilidas, derivados benzoicos, benzonitrillos y diazinas.

2.8.3. Según su comportamiento en la planta se dividen en:

- Sistémicos: son absorbidos tanto por las hojas como por las raíces, debe permanecer y translocarse por la planta manteniendo una concentración letal al menos por siete días.
- De contacto: el agroquímico es efectivo cuando está en contacto directamente con la plaga.

2.9. Clasificación toxicológica de los plaguicidas agrícolas

Este criterio contempla la clasificación o categorías de toxicidad de una sustancia o plaguicida de acuerdo a cinco grupos establecidos por la OMS, que a su vez son utilizados por Agrocalidad dentro del país y se describen en la Norma INEM 1898 (Tabla 1). De acuerdo a las características que presenten cada ingrediente activo o sustancia se asignará un valor o nivel de riesgo a cada grupo de la clasificación de peligros de toxicidad (OMS, 2009).

Para efecto de clasificación de los agroquímicos según su toxicidad, se establecen las categorías siguientes:

Tabla 1 Clasificación toxicológica según la Norma INEN 1 898

Norma INEN 1 898-1996								
Clasificación del peligro de toxicidad de una sustancia por la OMS	**Información que Debe Figurar en la Tarjeta**				**DL 50 aguda (ratas) mg/kg**			
					Oral		**Dérmica**	
	Clasificación del Peligro	**Color de la Banda**	**Símbolos y Palabras**	**Pictograma**	**Sólido**	**Líquidos**	**Sólidos**	**Líquidos**
Clase I a **Extremadamente peligrosos**	MUY TÓXICO	Franja roja Pantone 199- C	MUY TÓXICO		5 o menos	20 o menos	10 o menos	40 o menos
Clase I b **Muy Peligroso**	TÓXICO	Franja roja Pantone 199- C	TÓXICO		Más de 5 hasta 50	Más de 20 hasta 200	Más de 10 hasta 100	Más de 40 hasta 400
Clase II **Moderadamente Peligroso**	NOCIVO	Franja amarilla Pantone C	NOCIVO		Más de 50 hasta 500	Más de 200 hasta 2.000	Más de 100 hasta 1.000	Más de 400 hasta 4,000
Clase III **Poco Peligroso**	CUIDADO	Franja azul Pantone 293-C	CUIDADO		Más de 500 hasta 2,000	Más de 2.000 hasta 3,000	Más de 1,000	Más de 4,000
Clase IV **Productos que normalmente no ofrecen peligro**		Franja verde Pantone 347-C	CUIDADO		Más de 2,000	Más de 3,000	…	….

Fuente: (OMS, 2009)

2.10. Persistencia de los plaguicidas agrícolas

El tiempo que permanece el plaguicida en el suelo manteniendo su actividad biológica se denomina persistencia. La persistencia de un plaguicida puede variar de acuerdo a la dosis, la formulación usada y las características del ambiente por lo que su duración se expresa generalmente en un rango de ligera, poca, moderada, alta o permanente. La persistencia de un plaguicida se expresa indicando su vida media, esto indica el tiempo necesario para que la mitad del residuo desaparezca bajo condiciones normales, por ejemplo, si la vida media es de 100 días, la mitad de la sustancia estará presente como residuo 100 días después de la aplicación, una cuarta parte estará 200 y una octava parte 300 días. En la tabla 2 se muestra la persistencia y vida media para algunos agroquímicos.

Tabla 2 Clasificación de los plaguicidas agrícolas según su persistencia y vida media

Persistencia [a]	Vida media [b]	Ejemplos
No persistente	De días hasta semanas	Malatión, Diazinón, Diametrin
Moderadamente persistente	De 1 a 18 meses	Paratión, Lannate
Persistente	De varios meses a 20 años	DDT, Aldrin, Dieldrin
Permanentes	Indefinidamente	Productos hechos a partir de mercurio, plomo, arsénico

Fuente. Instituto Nacional de Higiene, Epidemiología y microbiología (INHEM), 2014)

[a] Capacidad de una sustancia o compuesto, de permanecer en un sustrato del ambiente en particular, después de que ha cumplido el objetivo por el cual se aplicó.

[b] Lapso de tiempo necesario para que se degrade la mitad del compuesto o mezcla aplicada

2.11. Plaguicidas agrícolas utilizados en el proceso productivo del tomate

En el Ecuador se destacan las categorías toxicológicas II y III, que son moderados y ligeramente tóxicos, estos productos químicos sintéticos, siempre que se los maneje con el debido protocolo técnico no debería afectar significativamente al ambiente (AGROCALIDAD, 2015).

2.12. Inocuidad alimentaria

Es la seguridad de que un alimento no provocará afecciones al consumidor, cuando sea preparado o ingerido (ISPC, 2011); de igual manera, la inocuidad abarca acciones orientadas a garantizar que los alimentos sean nutritivos para quienes los consuman, por ello todas las actividades que se realizan en el proceso productivo de la cadena alimenticia deben garantizar la salud de quienes consumen estos alimentos (OMS, 2000).

Todos los gobiernos establecen programas para controlar la inocuidad alimentaria a fin de que los alimentos que lleguen al consumidor sean inocuos y cumplan con las normas que están establecidas, con un control eficiente de la inocuidad de los alimentos se debe reducir las

concentraciones de productos químicos y la exposición de alimentos a contaminantes ambientales, es por ello que cada gobierno debe establecer límites máximos de residuos para definir las concentraciones de productos químicos permitidos en los alimentos (Red Internacional de Autoridades en materia de Inocuidad de Alimentos -INFOSAN, 2019).

2.13. Límites máximos de residuos

El límite máximo de residuos (LMR) es el nivel máximo permisible de un residuo plaguicida en los alimentos tanto en el interior como superficial (Codex-Alimentarius, 2018), de la misma forma la Comisión de Promoción del Perú para la Exportación y el Turismo (2008) lo define como las concentraciones máximas del ingrediente activo de un residuo en un producto agrícola que se expresa en mg/kg o partes por millón (ppm).

Las máximas normas de regulación en cuanto a normas de alimentación son las del Codex Alimentarius o Código de alimentación el cual es un organismo subsidiario de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) y de la Organización Mundial de la Salud (OMS); en lo que respecta al Ecuador, el principal ente regulador para el control y supervisor de los límites máximos de residuos es Agrocalidad.

2.14. Soberanía alimentaria

La Constitución del Ecuador señala que uno de los objetivos de la política económica es la de asegurar la soberanía alimentaria, lo que implica incentivar en condiciones equitativas la producción convencional, los sistemas agrícolas de subsistencia y la producción agroecológica de la Agricultura Familiar Campesina, a través de la redistribución de factores de producción (CE, 2008, art. 284).

El Plan Nacional toda una vida (2017-2021) en su objetivo 6, indica que se debe dar absoluta protección a estas formas organizativas y productivas, con una normativa que comprenda la necesaria complementariedad de modelos y actores en el campo. Consecuentemente el numeral 6.3, manifiesta que se debe impulsar la producción de alimentos suficientes y saludables, así como la existencia y acceso a mercados y sistemas productivos alternativos, que permitan satisfacer la demanda nacional con respeto a las formas de producción local y con pertinencia cultural.

En países como el nuestro, la inseguridad alimentaria es el resultado de la falta de soberanía alimentaria. Esta consigna incluye una mejor distribución de la tierra, pero también que se garantice el acceso equitativo a recursos (material de propagación, insumos agrícolas, enmiendas agrícolas, sistemas de riego, centros de mecanización), financieros (créditos, medios de pago, inversiones), humanos (talento humano calificado, personas con saberes, acompañamiento técnico en certificación de procesos), comerciales (acopio, distribución, mercados, información) y administrativos requeridos en los procesos productivos. Nos debe guiar en este camino el constatar que la garantía del Buen Vivir rural tiene enormes impactos positivos sobre el conjunto de derechos humanos para toda la población (SENPLADES, 2017).

En nuestro país la responsabilidad de controlar el uso y manejo de los plaguicidas es el Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca MAGAP, a través de la Agencia Ecuatoriana de Aseguramiento de la Calidad del Agro "AGROCALIDAD". (Decreto Ejecutivo 1449. 2008).

2.15. Estudios de niveles de plaguicidas agrícolas en tomate riñón

Estudios relacionados con este tema se han llevado a cabo en distintas partes del país, siendo realizados principalmente con trabajos de tesis.

En la provincia de Loja, Castillo (2018) valoró el uso de agroquímicos en cultivos tomate riñón, donde determinó mediante análisis de laboratorio que los residuos en el tomate superan los LMR establecidos por Agrocalidad y el Codex Alimentarius; de igual manera, Arana (2016) en la

provincia de Galápagos, evaluó los niveles de residualidad por plaguicidas en las producciones de tomate riñón, el cual identificó residualidad de un plaguicida (Thiamethoxam) de 37 partes por billón "ppb", que se encontró en cantidades aceptables, sin embargo al tratarse de un plaguicida clorado, de características liposoluble, podría ser un problema para la salud humana.

Adicionalmente, López (2012) en la ciudad de Quito, determinó mediante cromatografía de gases con detector de espectrometría de masas la cantidad de residuos de plaguicidas en tomate riñón. Se analizaron 15 lotes, en cinco de ellos se encontraron residuos de cipermetrina, pero sólo dos excedieron el límite máximo de residuo establecidos por el Codex Alimentarius, es decir, dos de los 15 lotes, no se consideraron aptos para el consumo.

En el Cantón Paute se diagnosticó el uso de plaguicidas en el cultivo de tomate riñón, se evaluaron 42 invernaderos, donde se determinó, que para el control de plagas los agricultores utilizan distintos insecticidas de los cuales los más comunes son: Tryclán en 42 invernaderos, le sigue en importancia de utilización Nakar en 21, Bala en 18, Acetamiprid en 11, Curacrón en 8, Sunfire en 6, Belt en 5, Lorsban en 3 y Cipermetrina en 1 invernadero. Igualmente, para el control de las enfermedades se puede apreciar el uso: Ridomil en 20 invernaderos, Terraclor en 18, Topas en 16, Cursate en 8, Score en 7, Vitavax en 6, Triziman D en 3, Daconil en 3, Kasumin en 1, Cobre líquido en 1 y Cabrio-top en 1 invernadero (Reinoso, 2015).

A nivel internacional en el estado de Puebla, México, se evaluó el uso y manejo de plaguicidas en invernaderos; fueron 31 los productores entrevistados de los cuales el 100% utilizan plaguicidas en sus producciones; el grupo químico y plaguicida más empleados fueron carbamatos y mancozeb respectivamente. Adicionalmente, el 100% no utiliza equipo completo de protección y personal y el 75.8% incinera los envases de plaguicidas dentro del invernadero (Ortega *et al*., 2014).

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Área de estudio

El proyecto de investigación se llevó a cabo en la periferia occidental de la ciudad de Loja (Fig. 1), la misma que se divide en seis parroquias urbanas, que son: Sagrario, Sucre, El Valle, San Sebastián, Punzara y Carigán. El trabajo de investigación se centró en las zonas de producción identificadas (Ciudad Victoria (Obrapía), Borja (Alumbre), Carigán, El Plateado). Posteriormente, para las visitas se consideraron las áreas de producción a campo abierto e invernadero con una extensión mínima de 4,000 m^2 o 5 mil plantas, para que sea considerado representativo.

- Geográficamente el cantón Loja está ubicada entre las siguientes coordenadas:
- Latitud: S0°4'40.01"
- Longitud O79°26'44.34"

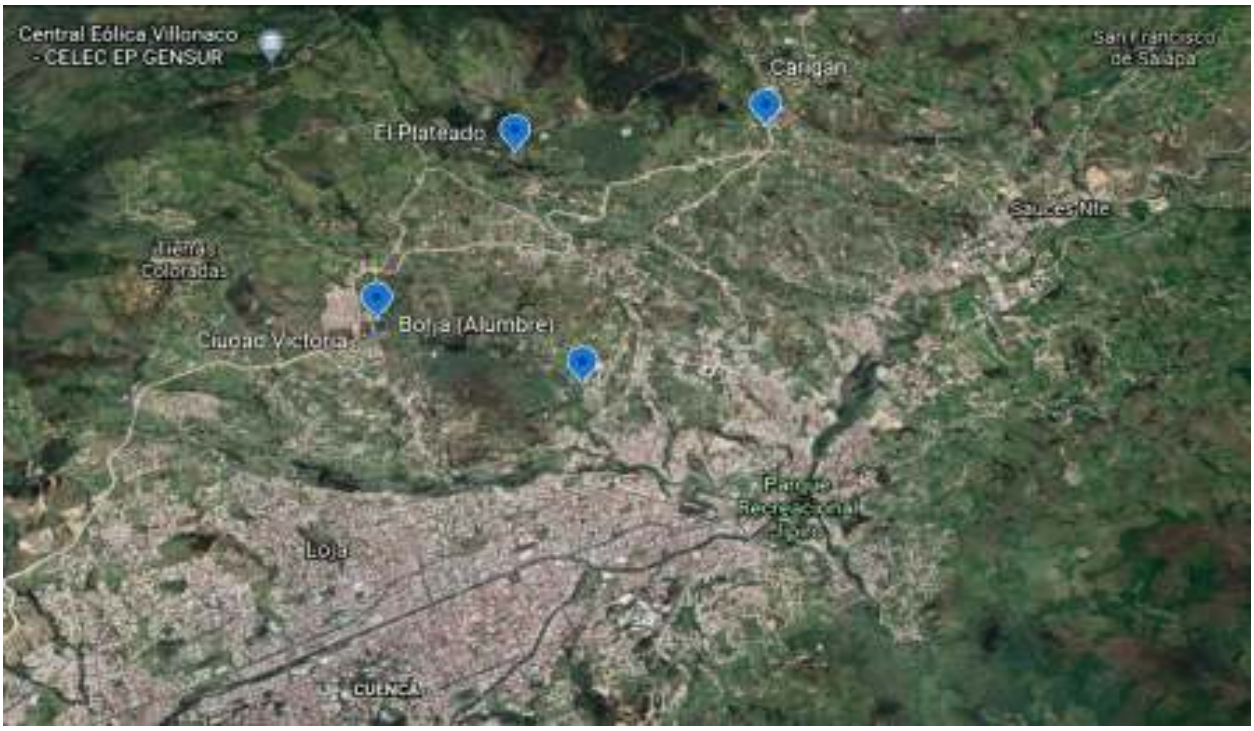

Figura 1 Ubicación geográfica de las zonas de estudio.

3.2. Metodología para el primer objetivo

Caracterizar los productos químicos aplicados en el cultivo de tomate riñón a campo abierto e invernadero

3.2.1. Puntos de evaluación fitosanitaria

Para el efecto se realizó recorridos a lo largo y ancho de la periferia occidental de la ciudad de Loja. Una vez identificados los sitios de producción significativa de tomate a campo abierto e invernadero, se realizaron contactos especialmente con los propietarios a fin de explicar de forma muy respetuosa los objetivos del trabajo y lograr que, se brinde las facilidades correspondientes. La evaluación fitosanitaria se llevó a cabo, mediante entrevistas, observación directa y acompañamiento semipermanente con los productores.

Arévalo (2010) en su investigación, indica que existe una población aproximada de 25 zonas de producción de tomate riñón en la periferia de la ciudad de Loja. Con esta información se aplicó la siguiente fórmula para sacar el tamaño de la muestra

$$\boldsymbol{n = \frac{N\,Z^2 P\,Q}{(N-1)E^2 + Z^2 P\,Q}}$$

Donde:

- ***n*:** Tamaño de muestra
- **N:** Población total
- **E^2**: Error experimental
- **P:** Probabilidad de éxito
- **Q:** Probabilidad de fracaso
- **1,65:** valor de Z al 90 % de confianza

Entonces:

$$\boldsymbol{n} = \frac{20\ .\ 1{,}65^2\ .\ 0{,}50\ .\ 0{,}50}{(20-1)\ .\ 0{,}1^2 + 1{,}65^2\ .\ 0{,}50\ .\ 0{,}50}$$

$$\boldsymbol{n} = \frac{13,6125}{0,87063}$$

$$\boldsymbol{n} = 16$$

Se aplicó el valor de 1,65 correspondiente a un valor de Z al 90 % de confianza, debido a la existencia de una amplia variabilidad por parte de los agricultores en relación a los métodos que utilizan durante las fumigaciones, estos métodos difieren en gran medida por los criterios de cada agricultor, recomendaciones de casas comerciales o algún conocido y por la zona geográfica donde se desarrollen las plantaciones.

3.2.2. Caracterización

Una vez identificadas las zonas de producción, se procedió a realizar visitas continuas a las plantaciones para recopilar información referente al desarrollo de las labores fitosanitarias mediante entrevistas y acompañamiento a los productores de tomate, tomando en cuenta los siguientes aspectos (anexo 5, 6, 7, 8):

- Tipo de agroquímico utilizado.
- Mezclas.
- Dosis.
- Frecuencia de aplicación.
- Categoría toxicológica

Ya recabado estos datos en campo se procedió ampliar la caracterización con los siguientes aspectos:

- Compatibilidad.
- Formulaciones
- Periodo de reingreso.
- Modo y mecanismo de acción
- Periodo de carencia.
- Tipo de plaga que controla.
- Razón social
- Presentaciones.

La caracterización de los plaguicidas se la realizó en base a: la clasificación de los MdA del Comité de Acción de Resistencia a los Fungicidas 2020 (FRAC) y Comité de Acción de Resistencia a Insecticidas 2019 (IRAC), Vademécum agrícola XV, Fichas técnicas de cada producto (anexo 2) y el reporte de productos de insumos agrícolas del Ministerio de Agricultura y Ganadería y Agrocalidad actualizada el dos de julio de 2020.

3.3. Metodología para el segundo objetivo

Establecer diferencias en el uso de los plaguicidas en la producción de tomate riñón a campo abierto e invernadero.

Para evaluar las diferencias existentes entre las aplicaciones químicas en el cultivo bajo invernadero como a campo abierto se realizó: una caracterización de los productos empleados tanto a campo abierto como bajo invernadero considerando una serie de parámetros como:

- Grupos químicos con mayor predominancia
- Mezclas
- Dosis
- Periodos de carencia
- Métodos de aplicación

- Categorías toxicológicas
- Normas de seguridad
- Entre otros

4. RESULTADOS

En la periferia de la ciudad de Loja existen diferentes zonas destinadas a la producción de tomate en pequeñas y medianas superficies de terrenos que van desde 1.700 m^2 hasta las 4.800 m^2, aunque últimamente se viene produciendo bajo invernadero, constituidos por múltiples naves que abarcan extensiones significativas, constituyéndose en el principal sistema de producción en la periferia de la ciudad.

En cultivos bajo estructuras de ambiente controlado, la productividad es el resultado de la interacción de factores ecofisiológicos, de los cuales un mayor o menor grado de control depende de la interacción que tenga el agricultor.

En invernaderos, factores como poda de frutos y densidad de plantas, determinan la productividad, esto sumado al menor impacto de las condiciones climáticas y disminución de la proliferación de insectos, nematodos y malezas. Los ciclos de cultivos se simplifican y permiten producir fuera de época, promocionar la precocidad o adelanto de la cosecha y garantizar así el abastecimiento continuo al mercado con productos de calidad, cosa que no se puede realizar en plantaciones a campo abierto ya que, tienen que tolerar todos los cambios y efectos climáticos por no poseer estructuras de protección.

A continuación, se muestra el análisis del proceso productivo dando énfasis en la utilización de agroquímicos en este proceso.

4.1. Zonas productoras y prácticas culturales

Las zonas de producción a campo abierto responden a una forma de producción intensiva, caracterizada por un nivel semi tecnológico que se aplica desde la preparación de los terrenos

mediante maquinaria agrícola, utilización de variedades mejoradas como semilla, implementación de sistemas de riego a presión preferentemente a goteo y especialmente el uso y a veces abuso de múltiples tipos de químicos durante todo el ciclo fenológico, considerándose dentro de los costos de producción el más elevado.

Respecto de la producción bajo invernadero, al menos a partir del 2019 hasta la actualidad, se viene construyendo un sinnúmero de naves ubicadas a lo largo y ancho de la periferia occidental (Fig. 2). Las naves, que en su mayoría son de madera (pino), tienen un área de 8 x 50 m aproximadamente, ubicadas en los sitios de Ciudad Victoria (Obrapía), Borja (Alumbre), Carigán y El Plateado.

Figura 2 Construcciones metálicas y de madera de las naves ubicadas en la periferia de la ciudad de Loja

Las naves se destinan exclusivamente a la producción de tomate, abarcando alrededor de 900 a 1.000 plantas aproximadamente en una nave de 400 m^2, además, en cada una de ellas se incorpora los sistemas de riego a goteo y sistema de tutorado que son específicos para tomate.

En la Figura. 3A se muestran las zonas de producción bajo invernadero en la periferia occidental de Loja, con un total aproximado de 4,91 ha, dividido en 4 zonas, siendo El Plateado y Borja las zonas que presentan el mayor porcentaje de área destinado para este sistema de cultivo con 28 % y 27 % respectivamente, seguidos de Ciudad Victoria (Obrapía) 21 % y Carigán 24 %.

Además, en la actualidad se encuentran en proceso de construcción alrededor de 8 nuevos puntos de invernaderos compuestos de varias naves y distribuidos en las zonas de producción antes

mencionadas. los productores han optado por construir estas estructuras debido a que, de esta manera se puede controlar los fuertes vientos u otros factores climáticos que afectan a sus cultivos.

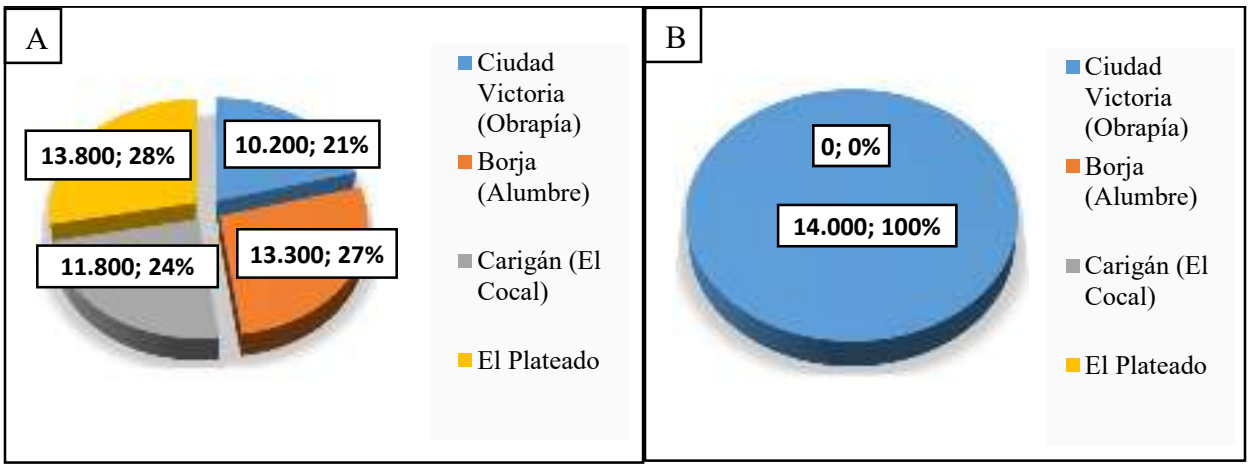

Figura 3 Área de producción bajo invernadero (A) y campo abierto (B) en m^2

En la figura 3B se observa que solo el barrio Ciudad Victoria (Obrapía) a la fecha de abril del 2020 contaba con producción a campo abierto, los productores de esta zona manejaban el mismo sistema de producción, ya que eran de una misma familia, estos cultivos estaban en etapa final de cosecha.

A la presente entrega de esta investigación los productores de dicho barrio optaron por construir invernaderos para continuar con su producción tomatera.

4.1.1. Características agroecológicas de las zonas productoras

Tabla 3 Características agroecológicas de las zonas productoras

Cantón	Sector	Clima	m.s.n.m.	T media
Loja	Ciudad Victoria (Obrapía)	Bosque húmedo-MONTANO (bh- M)	2060	16,5 °C
	Borja (Alumbre)		2060	
	Carigán		2080	
	El Plateado		2100	

El tomate es un producto que en la actualidad se adaptada a todo tipo de clima, obteniéndose rendimientos similares en diferentes zonas altitudinales y con variaciones de temperaturas medias anuales de 16.5 hasta 24 °C (Tabla 3).

4.1.2. Variedades de tomate más utilizadas

Los productores entrevistados, tanto en invernadero como a campo abierto, no realizan semilleros, más bien elijen contratar en agro servicios locales, principalmente en Catamayo, el número de plántulas que necesitan para el trasplante de las distintas variedades a sembrar, el valor promedio de cada plántula por unidad ronda los 11ctvos. La densidad de siembra en los dos sistemas productivos se realiza de acuerdo al criterio del productor, pero con un promedio de 0,35 m entre plantas y 1,5 m entre surcos.

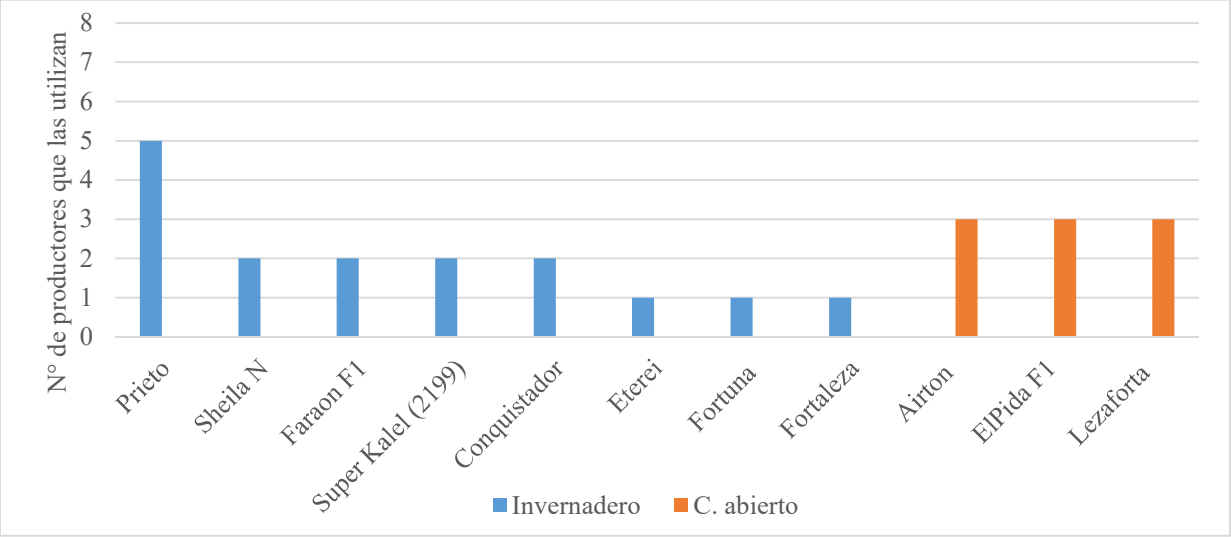

Figura 4 Variedades de tomate más utilizadas a campo abierto e invernadero en la periferia de Loja

Del total de productores entrevistados que cultivan bajo invernadero, cinco de ellos indicaron que tienen plantada la variedad Prieto, esta se encuentra mezclada con otras variedades como Sheila N, Faraón F1 o Kalel. En general las mezclas las realizan entre 3 a 5 variedades como máximo (Fig. 4).

En lo referente a campo abierto, en los tres cultivos visitados ubicados en el barrio Ciudad Victoria (Obrapía), se encontró que los productores sembraron las variedades; Airton, ELpida F1 y Lezaforta, esto debido principalmente a que eran familiares y la producción la realizan similar entre sí; estas son variedades hibridas indeterminadas con características de precocidad al

momento de la producción, son plantas que pueden sobrepasar los 1,5 metros de altura a partir de la novena semana.

La totalidad de productores indicaron la preferencia en mezclar variedades al momento de la siembra, principalmente por motivo de la polinización, esta es una práctica que realizan habitualmente indiferentemente de si se siembra a campo abierto o invernadero.

4.2. Caracterización de los plaguicidas utilizados en el proceso productivo del tomate riñón

4.2.1. Criterios de aplicación

El Control de plagas y enfermedades es una de las actividades más críticas en el proceso de producción, especialmente porque puede afectar la salud de los productores, la inocuidad del producto en el mercado y la salud de los consumidores en general. En la periferia de Loja, no se realiza programación ni planificación para controlar las aplicaciones de los plaguicidas, los agricultores la realizan en base a sus propios estándares, medidas preventivas, o simplemente consejo de vecinos o proveedores, esta práctica la realizan tanto productores a campo abierto como los de invernadero.

La preocupación que siente el agricultor ante la inversión realizada, ocasiona que apliquen el producto químico esté o no la planta infectada, y muchas de las veces sin conocer el producto. Las aplicaciones se realizan generalmente tipo calendario, semanal en cultivos abierto y quincenal bajo invernadero, e incluso se repite cuando la planta está infectada de algún hongo, bacteria, virus o plaga en general.

Tabla 4 Criterios en la aplicación de productos químicos

Sector	Planificación en control fitosanitario		Aplicaciones tipo calendario		Control alternativo-natural		Uso de equipos de protección	
	SI	**NO**	**SI**	**NO**	**SI**	**NO**	**SI**	**NO**
Ciudad Victoria (Obrapía)		3	4			4		4
Borja (Alumbre)	1	5	5			5		5
Carigán		2	2			2		2
El Plateado		5	5			5		5
	1 (6,4%)	**15 (93,6%)**	**16 (100%)**			**16(100%)**		**16(100%)**

En la Tabla 4 se evaluaron los criterios de los agricultores respecto a cómo realizan las fumigaciones, esto se realizó por igual para los 16 productores entrevistados en los dos sistemas productivos. De las cuatro zonas productoras evaluadas solo un cultivo el cual es bajo invernadero, maneja su producción con la asesoría de un técnico, los otros 15 productores realizan el manejo de forma empírica. En lo que respecta a las aplicaciones por calendario el 100% de producciones se manejan bajo este método, además, ninguno de los sectores en los que se cultiva tomate maneja algún tipo de control alternativo u orgánico, la producción es netamente química comercial.

Respecto a los equipos de protección, el total de agricultores entrevistados no utilizan equipo alguno para realizar las aplicaciones de químicos, lo máximo que se suele utilizar es una camisa para envolver la cabeza, esta práctica puede desencadenar en una intoxicación por la inhalación de la mezcla de los plaguicidas.

4.2.2. Plaguicidas agrícolas utilizados en la producción de tomate riñón

Las Tablas 5 y 6 muestran los agroquímicos que se encontraron durante las visitas realizadas a los productores de la periferia de la ciudad.

Tabla 5. Plaguicidas agrícolas utilizados en la producción de tomate bajo invernadero

INSECTICIDAS					
Nombre comercial	**Ingrediente activo**	**Acción fitosanitaria**	**Plagas que controla**	***P.C (días)**	****P.R (horas)**
BELT	Flubendiamide 480g	Efecto antialimentario, después de haber sido ingerido por la larva	Gusano enrollador (*Tuta absoluta*); Gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda*)	3	24
CONNECT DUO	Betaciflutrin 90 g/l + Imidacloprid 210 g/l	Contacto e ingestión y sistémico	Negrita (*Prodiplosis longifila*)	21	4
CRIDOR	Imidacloprid 350 g/l	Sistémico con actividad translaminar y con acción de contacto y estomacal	Mosca blanca (*Trialeurodes vaporariorum*); Palomilla (*Plutella xylostella*); Trips (*Frankliniella tuberosi*); Gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda*); Chinche (*Oebalus sp*)	3	24
CYROMAW ORM	Ciromazina 750 g/kg	Sistémico y translaminar	Larva de minador (*Liriomyza trifolii*) (*Liriomyza huidobrensis*)	3	12
DEVA-Z	Acetamiprid 200 g/kg	Sistémico, con actividad translaminar y actúa por contacto	Mosca blanca (*Trialeurodes vaporariorum*)	7	12
ENGEO	Lambdacihalotrin a 106 g/l + Tiametoxam 141 g/l	De contacto, con acción residual y por ingestión	Minador (*Hydrellia* sp); Chinche (*Oebalus ornatus*); Gusano blanco(*Premnotrypes vorax*); Afidos (*Brevicoryne brassicae*)	28	24
FULMINAN TE	Ciromazina 750 g/kg	Sistémico y translaminar	Minadores (*Liriomyza* sp)	14	12
KARATE ZEON	Lambdacihalotrin a 50 g/l	De contacto, con acción residual y por ingestión,	Polilla del tomate (*Tuta absoluta*)	14	24
KMELOT	Acetamiprid 200 g/kg + Buprofezina 200 g/kg	Sistémico y translaminar de contacto con acción persistente.	Mosca Blanca (Trialeurodes vaporarorium, *Bemisia tabacci*) Trips (*Trips tabaci*); Pulgón (*Brevicoryne brassicae*)	7	12
NEW MECTIN	Abamectin 18 g/l	Sistémico, por contacto e ingestión	Ácaro (*Tetranychus* sp.), Minador (*Liriomyza* sp.), Enrrollador (*Scrobipalpula absoluta*)	3	12
RADIANT	Spinetoram 60 g/l	De contacto e ingestión	Minador enrollador (*Tuta absoluta*)	24	12
SHY	Cipermetrina 200 g/l	De contacto y acción estomacal (ingestión)	Trips (*Frankliniella tuberosi*)	21	24
SOLVIGO	Abamectina 36 g/l + Tiametoxam 72 g/l	Insecticida- nematicida sistémico	Nematodo del rosario de la raíz (*Nacobbus aberrans*)	0	24
SUNFIRE	Clorfenapir 240 g/l	Insecticida acaricida. Actúa por ingestión y contacto	Minador (*Tuta absoluta*)	14	24
TRIGARD 75 WP	Ciromazina 750 g/kg	Sistémico	Minador (*Tuta absoluta*)	7	6
TRYCLAN	Oxalato de hidrógeno de tiociclam 500 g/kg	De contacto e ingesta	Pegador de la hoja (*Scrobiopalpula absoluta*)	14	12

		FUNGICIDAS			
ACOIDAL	Azufre 800 g/kg	Contacto, preventivo	Cenicilla (*Erysiphe cichoracearum*)	28	12
ALTO 100 SL	Ciproconazol 100 g/l	Sistémico, Preventivo, curativo	Roya (*Puccinia pitteriana*)	30	12
ANTRACOL	Propineb 700 g/kg	Protectante	Lancha (*Phytophthora infestans*), Tizón temprano (*Alternaria solani*)	14	12
AZUFROL	Azufre 800 g/kg	Contacto, preventivo	Roya (*Puccinia pitteriana*)	28	12
CABRIO TOP	Metiram 550 g/kg + Piraclostrobin 50 g/kg	Protectante, translaminar, preventivo	Podredumbre bacteriana (*Erwinia carotovora*), Tizón tardio (*Phytophthora infestans*)	7	Al secarse el follaje
CARBOVAX	Carboxina 200 g/l + Tiram 200 g/l	Sistémico y curativo con un fungicida protectante y de control	En papa. Lancha Temprana (*Alternaria solani*)	10	12
DACONIL 720 SC	Clorotalonil 720 g/l	Protectante de amplio espectro, preventivo	Lancha (*Phytophthora infestans*), Tizón temprano (*Alternaria solani*)	3	12
DACONIL ULTREX	Clorotalonil 825 g/kg	Protectante de amplio espectro, preventivo	Tizón temprano (*Alternaria solani*), Tizón tardío (*Phytophthora infestans*), Antracnosis (*Collectotrichum phomoides*)	0 d	24
FITORAZ	Cimoxanilo 60 g/kg + Propineb 700 g/kg	Protectante, curativo	Tizón temprano (*Alternaria solani*), Tizón tardío (*Phytophthora infestans*)	15	12
IPRODIONE 50	Iprodione 500 g/kg	Sistémico con actividad preventiva y curativa,	Alternaria (*Alternaria solani*)	1	12
KASUMIN 2 LIQ	Kasugamicina 20 g/l	Sistémico con acción preventivo y curativo	Mancha de la hoja (*Cladosporium fulvum*)	7	12
LUNA TRANQUILITY	Fluopiram 125 g/l + Pirimetanil 375g/l	Translaminar y sistémico	Tizón temprano (*Alternaria solani*)	ND	12
MERTECT 500 SC	Tiabendazol 500 g/l	Sistémico con acción preventiva y curativa	Moho gris (*Botrytis cinerea*)	12	12
NATIVO	Tebuconazol 200 / + Trifloxistrobin 100 g/l	Sistémico con acción preventiva y curativa	Oidiopsis (*Leveillula taurica*) Moho gris (*Cladosporium fulvum*) Tizón del tomate (*Alternaria* spp.)	3	N.A.
NOVAK 500	Metil tiofanato 500 g/l	Sistémico con acción preventiva y curativa	Moho gris (*Botrytis* spp) Tizón temprano (*Alternaria* spp) Oidio (*Oidium* spp)"	N.D.	12
NOVAK 700	Metil tiofanato 700 g/kg	Sistémico con acción preventiva y curativa	Moho gris (*Botrytis* spp) Tizón temprano (*Alternaria* spp) Oidio (*Oidium* spp)"	N.D.	24
ORTHOCIDE (80%; 50%)	Captan 800 g/kg	Protectante de amplio espectro y preventivo	Tizón tardío (*Phytophthora infestans*)	7	24
PHYTON	Sulfato de cobre pentahidratado 240 g/l	Fungicida-bactericida sistémico de acción preventiva y curativa	Mancha bacteriana (*Pseudomonas solanacearum*)	8	12
PREVICUR-N	Propamocarb 700 g/l	Sistémico	Damping off (*Pythium aphanidermatum*)	N.A.	12

RIDOMIL GOLD	Mancozeb 640 g/kg + Metalaxil - m 40 g/kg	Sistémico, Protectante con acción preventiva curativa	Tizón temprano (*Alternaria solani*)	7	12
RIDOMIL GOLD 680	Mancozeb 640 g/kg + Metalaxil - m 40 g/kg	Sistémico, Protectante con acción preventiva curativa	Tizón tardío (*Phytophthora infestans*)		12
SCALA 400	Pirimetanil 400 g/l	Sistémico translaminar de acción protectante y curativa	Botritis (*Botrytis cinerea*)	N.A.	24
SERENADE 1.34 SC	Bacillus subtilis cepa qst 713 13.4 g/l	Protectante de acción preventiva y curativa	Tizón tardío (*Phytophthora infestans*)	N.A.	12
STARNER	Ácido Oxolínico 280 g/l	Bactericida-fungicida, con acción protectante y translaminar	Pudrición (*Pseudomona* spp.)	7	12
SWITCH	Ciprodinil 375 g/kg + Fludioxonil 250 g/kg	Sistémico protectante de acción preventiva y curativa	Podredumbre gris (*Botrytis cinerea*) y Podredumbre blanca (*Sclerotinia* spp.)	N.A.	24
THIOFANATO METIL 70 WP	Metil tiofanato 700 g/kg	Sistémico con acción preventiva y curativa	Alternaria (*Alternaria solani*)	N.D.	N.D.
TOPAS 100	Penconazol 100g/l	Sistémico con acción preventiva y curativa	Oidio (*Oidium* sp.)	14	12
TOPSIN M-70 WP	Metil tiofanato 700 g/kg	Sistémico con acción preventiva y curativa	Botritis (*Botrytis cinerea*)	14	12
TRIVIA	Fluopicolida 60 g/kg + Propineb 667 g/kg	Preventivo-curativo	Tizón tardío (*Phytophthora infestans*)	30	12

*P.C. periodo de carencia: tiempo que debe transcurrir entre la última aplicación de plaguicidas al cultivo y la cosecha.
**P.R. periodo de reingreso: tiempo que se recomienda para acercarse a la zona tratada, sin que los efectos del plaguicida sean dañinos para la salud.

Tabla 6. Plaguicidas agrícolas utilizados en la producción a campo abierto

INSECTICIDAS					
Nombre comercial	**Ingrediente activo**	**Acción fitosanitaria**	**Plagas que controla**	***P.C (días)**	****P.R (horas)**
BELT	Flubendiamide 480g	Sistémico de efecto antialimentario	Gusano enrollador (*Tuta absoluta*); Gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda*)	3	24
CRIDOR	Imidacloprid 350 g/l	Sistémico con actividad translaminar y con acción de contacto y estomacal	Mosca blanca (*Trialeurodes vaporariorum*)	14	24
KARATE ZEON	Lambdacihalotrina 50 g/l	De contacto, con acción residual y por ingestión	Polilla del tomate (*Tuta absoluta*)	14	24
LATIGO	Clorpirifos 500 g/l + Cipermetrina 50 g/l	Mezcla de insecticidas con actividad por ingestión, contacto e inhalación	Pulguilla (*Epitrix* spp.)	15	24

MATCH	Lefenuron 50 g/l	Acción por ingesta	Minador (*Scrobipalpula absoluta*), Gusano del follaje (*Spodoptera sunia*)	35	12
NEW MECTIN	Abamectina 18 g/l	Sistémico, por contacto e ingestión	Ácaro (*Tetranychus* sp.), Minador (*Liriomyza* sp.), Enrollador (*Scrobipalpula absoluta*)	3	12
TABU	Imidacloprid 500 g/l	Sistémico, por contacto e ingestión	Mosca blanca (*Trialeurodes vaporariorum*)	7	24
TRYCLAN	Oxalato de hidrógeno de tiociclam 500 g/kg	Sistémico, actúa por contacto e ingestión con acción translaminar	Pegador de la hoja (*Scrobiopalpula absoluta*)	14	12
		FUNGICIDAS			
ACOIDAL	Azufre 800 g/kg	De contacto, preventivo	Roya (*Puccinia pitteriana*)	28	12
AZUFROL	Azufre 800 g/kg	De contacto, preventivo	Roya (*Puccinia pitteriana*)	28	12
CABRIO TOP	Metiram 550 g/kg + Piraclostrobin 50 g/kg	Protectante, translaminar, preventivo	Podredumbre bacteriana del tallo (*Erwinia carotovora*), Tizón tardío (*P. infestans*)	7	Al secarse el follaje
DACONIL 720 SC	Clorotalonil 720 g/l	Protectante de amplio espectro, preventivo	Lancha (*P. infestans*), Tizón temprano (*Alternaria solani*)	3	12
DACONIL ULTREX	Clorotalonil 825 g/kg	Protectante de amplio espectro, preventivo	Tizón temprano (*Alternaria solani*), Tizón tardío (*P. infestans*), Antracnosis *Collectotrichum phomoides*), Moho gris (*Botrytis cinerea*)	0	24
FITORAZ	Cimoxanilo 60 g/kg + Propineb 700 g/kg	Protectante, curativo	Tizón temprano (*Alternaria solani*), Tizón tardío (*Phytophthora infestans*)	15	12
KASUMIN 2 LIQ	Kasugamicina 20 g/l	Sistémico con acción preventivo y curativo	Mancha de la hoja (*Cladosporium fulvum*)	7	12
NOVAK 700	Metil tiofanato 700 g/kg	Sistémico con acción preventiva y curativa	Moho gris (*Botrytis* spp) Tizón temprano (*Alternaria* spp); Oidio (*Oidium* spp)	N.D.	24
ORTHOCIDE (80%; 50%)	Captan 800 g/kg	Protectante de amplio espectro y preventivo	Tizón tardío (*Phytophthora infestans*)	7	24
OXITHANE	Mancozeb 500 g/kg + Oxicloruro de cobre 190 g/kg	Protectante con acción preventiva y de contacto	Lancha (*Phytophthora infestans*), Alternaria (*Alternaria solani*)	15	12
RIDOMIL GOLD	Mancozeb 640 g/kg + Metalaxil - m 40 g/kg	Sistémico , Protectante con acción preventiva curativa	Tizón temprano (*Alternaria Solani*)	7	12
SCORE 250 EC	Difenoconazole 250 g/l	Sistémico con acción preventiva y curativa	Tizón temprano (*Alternaria Solani*), Mancha foliar (*Septoria* sp.)	7	12
TRIVIA	Fluopicolida 60 g/kg + Propineb 667 g/kg	Fungicida preventivo-curativo	Tizón tardío (*Phytophthora infestans*)	30	12

*P.C. periodo de carencia: tiempo que debe transcurrir entre la última aplicación de plaguicidas al cultivo y la cosecha.
**P.R. periodo de reingreso: el tiempo que se recomienda para acercarse a la zona tratada, sin que los efectos del plaguicida sean dañinos para la salud.

4.2.3. Formulaciones

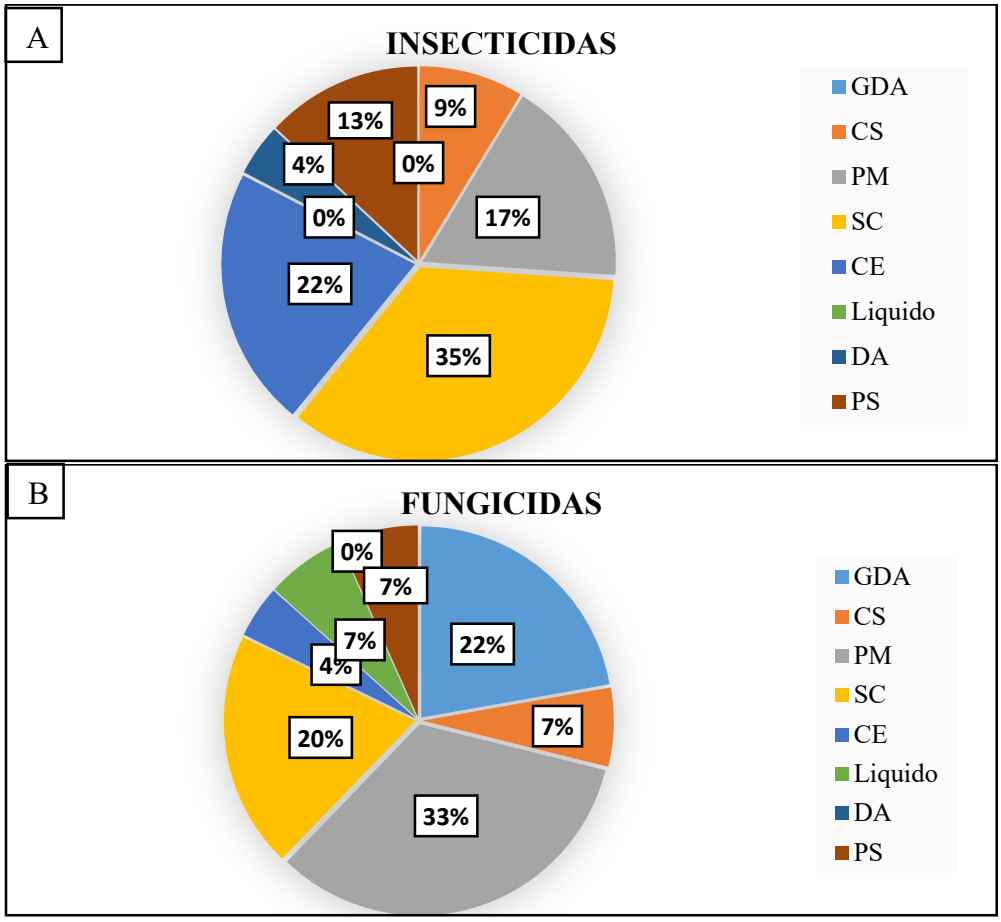

Figura 5. Promedio de agroquímicos por su formulación

Las formulaciones con mayor presencia entre los insecticidas encontrados fueron: suspensión concentrada (SC) 35 %, concentrado emulsionable (CE) 22 % y polvo mojable (PM) 17 %. A su vez los fungicidas presentaban una mayor predominancia en formulaciones como: polvo mojable 33 %, suspensión concentrada 20 % y gránulos dispersables en agua (Fig. 5).

4.3. Caracterización y diferencias según el grupo químico e ingrediente activo

Según los análisis realizados, el grupo químico que predomina en relación a los insecticidas químicos aplicados bajo invernadero pertenecen al grupo de los Neonicotinoides (Connect duo,

Cridor, Deva-Z, Engeo, Kmelot, Solvigo), seguido por los Piretroides (Connect duo, Engeo, Karate zeon, SHY), ambos grupos actúan sobre el sistema nervioso, pero a su vez en distintos lugares de este. Los Neonicotinoides modulan el receptor nicotínico de la acetilcolina, mientras que los Piretroides modulan o modifican el canal de sodio de la membrana nerviosa de los insectos. A estos se suma el grupo de la Ciromazina (Cyromaworm, Fulminante, Trigard 75 WP) el cual inhibe la formación de la cutícula al afectar la habilidad para formar quitina, esto ocasiona que la cutícula se torne delgada y quebradiza haciendo que el insecto no soporte los rigores de la muda y muera.

Tabla 7. Caracterización y diferencias de ingredientes activos y grupos químicos de insecticidas en invernadero y campo abierto

Lugar y MdA principales	Grupo Químico	Ingrediente activo	invernadero	Campo abierto
1. Inhibidores de la acetilcolinesterasa. **Bloquean la acción de la enzima acetilcolinesterasa, interrumpiendo la trasmisión de impulsos entre las neuronas (Sistema nervioso)**	**1B** Organofosforados	Clorpirifos		Látigo
3. Moduladores del canal de sodio. **Sistema nervioso**	**3A** Piretroides Piretrinas	Betaciflutrin, Lambdacihalotrina, cipermetrina	Connect duo, Engeo, Karate zeon, SHY	Karate zeon
4. Moduladores competitivos del receptor nicotínico de la acetilcolina. **Sistema nervioso**	**4A** Neonicotinoides	Imidacloprid, Acetamiprid, Tiametoxam	Connect duo, Cridor, Deva-Z, Engeo, Kmelot, Solvigo	Cridor, Tabu
5. Moduladores alostéricos del receptor nicotínico de la acetilcolina – sitio I. **Sistema nervioso**	Spinosines	Spinetoram	Radiant	
6. Moduladores alostéricos del canal de cloro dependiente de glutamato. **Sistema nervioso y muscular**	Avermectinas Milbemectinas	Abamectina	Solvigo	New mectin
13. Desacopladores de la fosforilación oxidativa a través de la interrupción del gradiente de protones **Sistema nervioso central**	Pirroles, Dinitrofenoles, Sulfluramida	Clorfenapir, Sulfluramida, DNOC	Sunfire	
14. Bloqueadores de los canales del receptor nicotínico de acetilcolina (nachr) **Sistema nervioso**	Análogo de la Nereistoxina	Bensultap, Clorhidrato de Cartap, Tiociclam, Tiosultap-sodio	Tryclan	Tryclan
15. Inhibidores de la biosíntesis de quitina afectando CHS1. **Regulación del crecimiento**	Benzoilureas	Lefenuron		Match

16. Inhibidores de la biosíntesis de quitina, tipo 1. **Regulación del crecimiento**	Buprofezín Tidiasina	Buprofezina	Kmelot	
17. Disruptores de la muda, dípteros. **Regulación del crecimiento**	Ciromazina Triazina	Ciromazina	Cyromaworm, Fulminante, Trigard 75 WP	
28. Moduladores del receptor de la rianodina. **Sistema nervioso y muscular**	Diamidas	Flubendiamide	Belt	Belt

Por otro lado, en plantaciones a campo abierto (Tabla 7) se observa que existe predominancia de insecticidas que actúan sobre el sistema nervioso, pero de entre todos estos destaca el agroquímico llamado Látigo perteneciente al grupo químico de los Organofosforados, este agroquímico es el de mayor toxicidad entre todos los encontrados a campo abierto e invernadero, pertenece a la Clase Ib (muy peligroso) por lo que se le adjudica etiqueta Roja por su toxicidad, cabe destacar que este solo se encontró aplicado en cultivos al aire libre.

El lugar y modo de acción de los insecticidas analizados en invernaderos y campo abierto se centran principalmente en tres, los principales utilizados son los que actúan sobre el sistema nervioso, seguido de los que actúan sobre el sistema muscular y finalmente los que regulan el crecimiento. También está la presencia de dos grupos químicos que actúan de forma combinada sobre el sistema nervioso y muscular, estos son: Avermectinas y Diamidas, aunque dan una acción combinada cada uno actúa en lugares distintos dentro de estos sistemas del insecto, por un lado, las avermectinas bloquean la transmisión eléctrica de las células de los nervios y músculos causando un flujo de iones de cloro hacia las células llegando a paralizar el sistema neuromuscular, por otra parte, las diamidas actúa sobre los receptores de rianodina ocasionando una liberación descontrolada de calcio y, por consiguiente, el agotamiento de las reservas lo que impide la contracción muscular.

Tabla 8. Caracterización y diferencias de ingredientes activos y grupos químicos de fungicidas en invernadero y a campo abierto

MdA	Código y punto de acción	Nombre Grupo	Grupo químico	Ingrediente activo	Invernadero	Campo abierto
A: Metabolismo de	**A1:** ARN polimerasa I	Fungicidas PA (fenilamidas)	Acilalaninas	Metalaxil	Ridomil GOLD, Ridomil GOLD 680	

ácidos nucleicos	**A4** Topoisomerasa de ADN tipo II (girasa)	Ácido carboxílico	Ácido carboxílico	Ácido oxolínico	Starner	
B: Proteínas motoras y del citoesqueleto	**B1:** Ensamblaje de la ß-tubulina en mitosis	Fungicidas **MBC** (**M**etil **B**enzimidazol **C**arbamatos)	Benzimidazoles Tiofanatos	Tiabendazol Metil tiofanato	Mertect 500 Novak 700, Thiofanato metil 70 wp, Topsin M-70	Novak 700
	B5: Deslocalización de proteínas tipo espectrina	Benzamidas	Piridinilmetilbenzamidas	Fluopicolida	Trivia	Trivia
C. Respiración	**C2:** complejo II: succinato deshidrogenasa	SDHI (**I**nhibidores de la **S**uccinato **des**h**i**drogenasa)	Piridinil-etilbenzamidas oxatincarboxamidas	Fluopiram carboxina	Luna tranquility Carbovax	
	C3: complejo III: citocromo bc1 (ubiquinol oxidasa) en el sitio Qo (gen cit b)	Fungicidas **Q o I** (**I**nhibidores externos de la **Q**uinona)	Metoxicarbamatos Oximino-acetatos	Piraclostrobin Kresoxim-metil trifloxistrobin	Cabrio top Nativo	Cabrio top
D: síntesis de aminoácidos y proteínas	**D1:** biosíntesis de metionina (propuesto) (gen cgs)	Fungicidas **AP** (**A**nilino-**P**irimidinas)	Anilino-pirimidinas	Ciprodinil mepanipirim pirimetanil	Luna tranquility, Sscala 400, Switch	
	D3 síntesis de proteínas (ribosoma, paso iniciación)	Antibiótico hexopiranosilo	Antibiótico hexopiranosilo	Kasugamicina	Kasumin 2 LIQ	Kasumin 2 LIQ
E: transducción de señales	**E2:** MAP/Histidinaquinasa en la transducción de señales osmóticas (os-2, HOG1)	fungicidas **PP** (fenilpirroles)	Fenilpirroles	Fludioxonil	Switch	
	E3 MAP / Histidina-Quinasa en osmóticos transducción de señales (os-1, Daf1)	Dicarboximidas	Dicarboximidas	Iprodione	Iprodione 50	

F: transporte o síntesis de lípidos/ función o integridad de la membrana	**F4:** Permeabilidad de la membrana celular, ácidos grasos (propuesto)	Carbamatos	Carbamatos	Propamocarb	Previcur-N	
	F6: Disruptores microbianos de las membranas celulares del patógeno	Microbiano (Bacillus sp.)	Bacillus sp. y los fungicidas lipopéptidos producidos	Bacillus subtilis cepa QST 713	Serenade 1.34 SC	
G: biosíntesis de esterol en las membranas	**G1:** C14- demetilasa en la biosíntesis de esteroles (erg11/cip51)	Fungicidas DMI (Inhibidores de la demetilación) (SBI: Clase I)	Triazoles	Ciproconazol Difenoconazol Penconazol Tebuconazol	Alto 100 SL, Nativo, Topas 100 EC	Score 250
Modo de acción desconocido	Desconocido	Cianoacetamida oxima	Cianoacetamidaoxima	Cimoxanilo	Fitoraz	
M: Productos químicos con actividad multi-sitio	Actividad de contacto multi-sitio	Inorgánico (electrófilos)	Inorgánico	Cobre (diferentes sales)		Oxithane
		Inorgánico (electrófilos)	Inorgánico	Azufre	Acoidal, Azufrol	Acoidal, Azufrol
		Ditiocarbamatos y relacionados (electrófilos)	Ditiocarbamatos y relacionados	Propineb Mancozeb Metiram Tiram Ziram	Antracol, Cabrip top, Carbovax, Fitoraz, Fidomil GOLD, Ridomil GOLD 680, Trivia	Cabrio top, Oxithane, Ridomil Gold, Trivia
		Ftalimidas (electrófilos)	Ftalimidas	Captan Folpet	Phyton	Orthocide (80%; 50%)
		Cloronitrilos (ftalonitrilos) (mecanismo inespecífico)	Cloronitrilos (ftalonitrilos)	Clorotalonil	Daconil 720, Daconil ultrex	Daconil 720, Daconil ultrex

En lo concerniente a los fungicidas, se identificó que en producciones bajo invernadero existe predominancia de productos químicos con actividad multi-sitio (Acoidal, azufrol, antracol, cabrip top, carbovax, fitoraz, fidomil GOLD, ridomil GOLD 680, trivia, phyton, daconil 720, daconil

ultrex) estos a su vez se componen de distintos principios activos (Tabla 8). Además, existen otros dos grupos de fungicidas químicos con amplia predominancia en los invernaderos, el primero de estos actúa sobre las proteínas motoras y del citoesqueleto, específicamente en el ensamblaje de la ß-tubulina en mitosis (Mertect 500, Novak 700, Thiofanato metil 70 wp, Topsin M-70) y la deslocalización de proteínas tipo espectrina (Trivia), y el segundo centra su acción sobre la respiración del hongo (Luna tranquility, Carbovax, Cabrio top, Nativo).

En plantaciones a campo abierto se observa similitud en la preferencia de productos químicos con actividad multi-sitio, a estos químicos ya indicados anteriormente se suman Oxithane y Orthocide (80 %; 50 %) que, aunque presentan distintos nombres comerciales mantienen los mismos principios activos en su composición.

La composición de los fungicidas en general está compuesta por uno o dos ingredientes activos, ejemplo de esta composición de dos ingredientes activos son el Ridomil y Trivia, el primero de estos se compone por Metalaxil y Mancozeb los cuales presentan sus propios modos de acción (MdA) distintos, en el caso de Trivia está compuesto por Fluopicolida y Propineb que también actúan con distintos MdA, actuando sobre las proteínas motora y en distintas zonas del hongo.

4.3.1. Dosificación, mezcla y número de frecuencia de aplicaciones

Con las entrevistas que se realizó a los productores, se logró establecer que la mayoría de ellos tienen la predisposición de aplicar las dosis recomendadas, pero la forma en que realizan la dosificación no es la más adecuada, en general no utilizan los utensilios de medición adecuados para el cálculo, se manejan empíricamente por cucharadas o caen en el adagio popular “una tapita”, esto provoca que incurran generalmente en sobredosis, ya que asumen que así aumentan la efectividad del agroquímico, pero esto podría estar ocasionando todo lo contrario, ya que dosificar de forma errónea puede provocar resistencia del ingrediente activo a mediano o largo plazo.

Tanto en invernadero como a campo abierto los productores en las primeras dos o tres fumigaciones realizan dosificaciones menores debido al estado temprano del cultivo, estas dosis

irán aumentando en medida del desarrollo fenológico, en estas primeras fumigaciones se aplican entre 60 a 100 g de producto, donde mezclan un insecticida más un fungicida y algún fertilizante, las dosis de agua que ocupan van de los 60 a 80 litros en estas primeras fumigaciones; desde la cuarta fumigación las dosis aumentan, van desde los 250 g hasta 1 kg o 50 ml hasta 1l, para esto se ocupa un taque con 200 litro de agua.

Tabla 9. Identificación fitosanitaria, dosis y mezclas empleadas en las etapas fenológicas del cultivo de tomate bajo invernadero (ha)

ETAPAS CULTURALES	# días	DOSIS Y MEZCLAS POR ETAPAS CULTURALES	DOSIS Y MEZCLAS UTILIZADAS PARA ROTAR	Litros de agua
Trasplante	1	Cerillo 200 ml + 120g de Ridomil Gold, Fertilizante 400g	80g Fitoraz	120-160
		Fitoraz 80g + Karate 80g + Fertilizante 320g	120g de Oxithane	120-160
	8	320g deTopsin M-70Wp + 320g Fitoraz + 120ml de Daconil 720 + 160 de Kmelot	500ml de Serenade 1.34 SC; 1kg de Cabrio Top; 200ml de Alto; 320g Trivia; 160g de Karate zeon; 320g de Novak 500	120-160
	16	400ml de Daconil 720 + 1l de Phyton + 100ml de Belt	400ml de Daconil ultrex; 80g de Switch; 160g de Karate zeon, 320g de Novak 500	400
	33	320g de Novak 500 + 320g de Trivia + 500ml de Serenade 1.34 SC + 160g de Karate Zeon	1l de Daconil 720; 1kg de Cabrio Top; 200ml de Alto; 320g Fitoraz ; 160g de Kmelot; 320g deTopsin M-70Wp	400
Floración	50	1kg de Cyromaworm + 200ml de Radiant 500g de Iprodione +1l de Preto + 1kg de Orthocide (80%; 50%) + 500ml de Carbovax	500g de Novak; 2kg de Oxithane; 400g de Starner; 2l Solvigo + 500ml de Engeo	400
Formación del fruto	68	500ml de Previcur N + 1l de Preto + 1kg de Orthocide + 1kg Topsin M + 2 kg de Azufrol	2l de Serenade; 1kg de Cabrio Top; 200 ml de Alto	400
	86	200ml de Cridor + 270g de Lannate 40 + 200g de Kamelot + 200g de Tryclan	1kg de Cyromaworm; 2l de SHY; 200ml de Radiant	400
	100	100ml de Belt + 2l de SHY + 320g de Novak 500	200g de Tryclan + 2l Nativo	400
Cosecha	120	1kg Fitoraz + 500ml de Carbovax + 200ml de Sunfire + 2l de Kasmin 2 LIQ	400ml de Luna tranquility +	400
	137	200ml de Sunfire + 200 ml de previcur + 500g de Ridomil Golid 100ml de Belt + 200 ml New mectin + 1kg de Fitoraz	800g de Antracol; 200g de Deva Z; 250ml de Phyton	400
	155	400ml de Scala + 200g de Tryclan + 200 ml de Mertect 500		400

Tabla 10. Identificación fitosanitaria, dosis y mezclas empleadas en las etapas fenológicas del cultivo de tomate a campo abierto (ha)

ETAPAS CULTURALES	# días	ETAPAS CULTURALES	Litros de agua
Trasplante	1	200g de Trivia + 120g de Cabrio Top + 160g de Karate zeon	120
	10	1kg de Oxithane + 1kg de Azufrol + 1kg de Orthocide + 1l de Kasumin 2 Liq + 1l de Daconil 720 + 500g de Ridomil Gold + 400g de Novak 700 + 200ml de Indicate-5	400
	18	500g de Ridomil GOLD + 1kg de Fitoraz + 200ml de New Mectin + 200ml de Latigo + 100ml de Indicate-5	400
	30	1kg de Oxithane + 1kg de Azufrol + 1kg de Orthocide + 1l de Kasumin 2 Liq + 1l de Daconil 720 + 500g de Ridomil GOLD + 400g de Novak 700 +200ml de Indicate-5	400
Floración	42	500g de Ridomil GOLD + 1kg de Fitoraz + 200ml de New Mectin + 200ml de Latigo + 200ml de Indicate-5	400
	52	200 ml de Score + 500g de Ridomil GOLD + 200ml de New Mectin + 200ml de Latigo + 200ml de Indicate-5	400
	62	1kg de Fitoraz + 1kg de Oxithane + 200ml de New Mectin + 200ml de Latigo + 200ml Indicate-5	400
Formación del fruto	70	200ml de Tabu + 1kg de Cabrio Top + 800g de Trivia + 1kg de Orthocide + 500g de Ridomil GOLD + 200ml de Score + 200 ml de Indicate-5	400
	80	500ml de Match+ 200ml de Cridor + 800g de Trivia + 1kg de Orthocide + 2l de Kasumin 2 LIQ + 200g de Tryclan + 100 ml de Belt	400
Cosecha	96	2l de Daconil + 2kg de Acoidal + 200ml de New Mectin + 400g de Novak 700 + 200g de Topsin M	400
	120	2l de Daconil + 2kg de Azufrol + 200ml de New Mectin + 400g de Novak 700 + 200g de Topsin M	400

En las plantaciones evaluadas en campo, las mezclas de agroquímicos (Tabla 9 y 10) se realizan desde la primera fumigación, estas son realizadas mediante el criterio del productor, para esto se utiliza un mayor número de fungicidas que insecticidas.

En invernaderos el número de plaguicidas mezclados es menor en relación a los que se aplican a campo abierto, en este sistema de cultivo al aire libre se mezclan de ocho a nueve distintos

plaguicidas y, además, se tiene que adicionar algún coadyuvante a la mezcla para que esta actué de mejor manera ante las adversidades climáticas; en invernaderos el número de productos mezclados es menor, van en relación de cuatro o seis. Un problema recurrente en las mezclas es la sobredosificación, los agricultores no siempre saben que ingredientes activos están mezclando, existe el caso que estén utilizando la dosis adecuada de algún plaguicida, pero sin saberlo están adicionando a la mezcla otro plaguicida con el mismo principio activo, cayendo en la sobredosificación, ejemplo de esto es la siguiente mezcla (Tabla 9): 100 ml de Tabú + 500 g de Cabrio Top + 400 g de Trivia + 500 de Orthocide + 250 g de Ridomil GOLD + 100 ml de Score + 100 ml de Indicate-5, los dos productos subrayados pertenecen a los Ditiocarbamatos, existiendo una posible sobredosificación.

Las frecuencias de las aplicaciones se las realiza por calendario, ambos sistemas de producción utilizan el mismo modelo, pero con diferencia en el número de días de intervalo; en invernadero el intervalo ronda entre 15 a 20 días, realizando en su mayoría fumigaciones de prevención. Por otro lado, a campo abierto este número se reduce, el intervalo ronda entre 7 a 12 días, pudiendo ser menor ante la presencia de alguna plaga, este menor intervalo implica que un producto puede ser aplicado hasta por dos o más veces antes que trascurra el periodo de carencia, este es el caso de Acoidal y Azufrol utilizados en el día 96 y 120 respectivamente (Tabla 10), aunque tengan nombres comerciales distintos presentan el mismo principio activo “Azufre”, este tiene 28 días de periodo de carencia, por lo que no se estaría respetando este tiempo indicado, y ya que las fumigaciones se realizan según el criterio del agricultor, esta práctica se estaría repitiendo varias veces dentro del proceso productivo.

4.3.2. Categorías toxicológicas

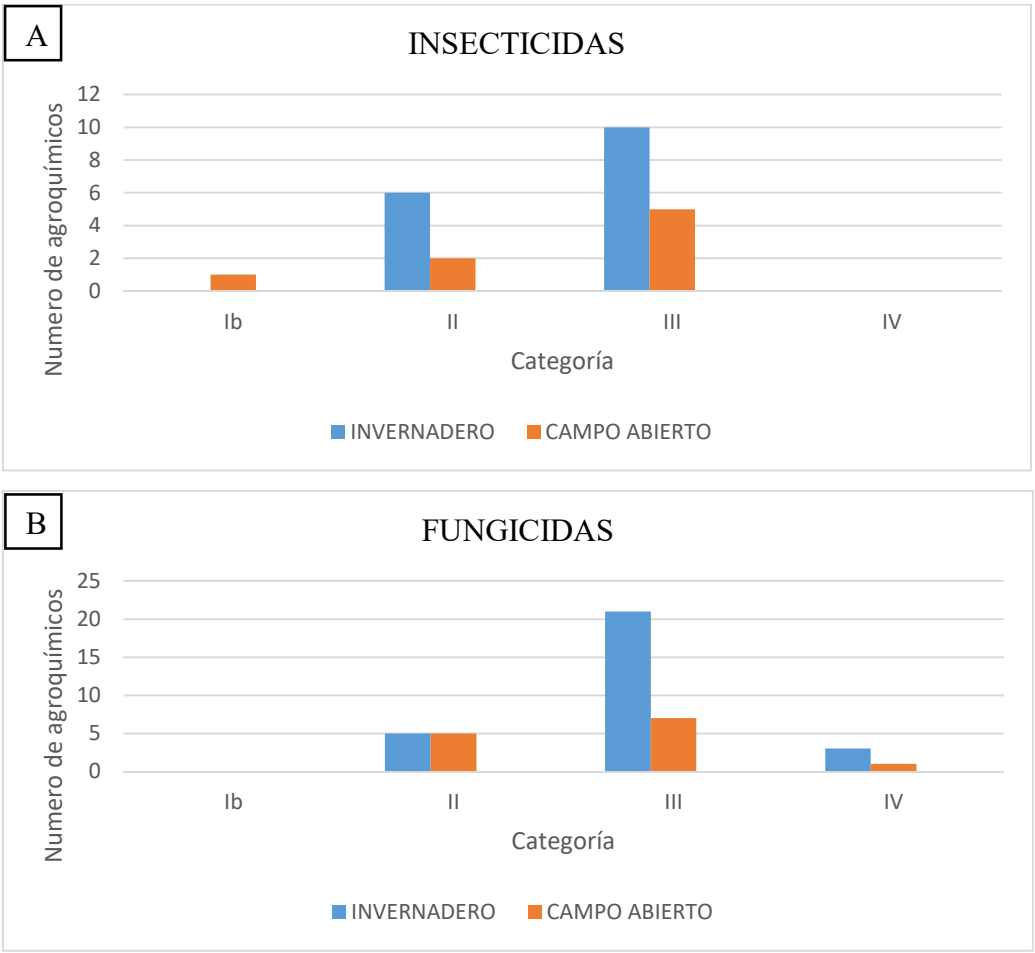

Figura 6. Promedio de agroquímicos por categoría toxicológica

En general los insecticidas y fungicidas (Figura 6A y 6B) encontrados en las visitas en ambos sistemas de producción, pertenecen a la clasificación toxicológica III y II, los cuales presentan una toxicidad mediana, a estos se les adjudica en el empaque una banda de color azul y amarillo respectivamente para identificarlos.

Solo en producciones a campo abierto se encontró la presencia de un insecticida perteneciente a la categoría Ib, este fue el producto de mayor toxicidad encontrado, por otra parte, se encontró fungicidas pertenecientes a la categoría toxicológica IV, pero solo en producciones bajo invernadero.

4.4. Comercialización del tomate riñón

4.4.1. Cosecha

Las primeras cosechas inician alrededor de los 70 días, pero entre 95 a 105 días después del trasplante se estabilizan, la cosecha es manual y por lo general la realizan los integrantes de la familia (Fig. 7) y jornales adicionales. La clasificación de los portes (grueso, mediano, bolillo, trolillo) y el embalaje (Fig. 8) para la distribución se realiza en cartones de 50 libras que son comprado a las bananeras, estos cartones son comprados usados (1$) ya que tienen un menos precio que los nuevos (1,25$).

Figura 7. Cosecha manual de tomate riñón

Figura 8. Clasificación por tamaño y embalaje

4.4.2. Mercadeo

La producción que se obtiene de la periferia de Loja se comercializa en su totalidad en los mercados locales, siendo el mercado de las Pitas el principal, pero también una pequeña parte se comercializa al mercado de Catamayo, el precio del tomate es fluctuante y difiere en relación al tamaño que se clasifica y la época del año.

Los mercados de Loja se mantienen constantemente abastecidos de estos productores, ya que realizan de dos a tres cosechas por semana, donde se obtienen alrededor de 250 a 300 cartones por cosecha cada productor.

4.4.3. Características del fruto comercializado

Como se observa en la Tabla 11, no existe mayor diferencia en relación al promedio del tamaño longitudinal y transversal del tomate en las producciones bajo invernadero o a campo abierto; por otra parte, se puede ver reflejado que el precio varía en relación al porte de tomate que ofrece el agricultor, los precios no son estables ya que fluctúa de acorde a la época del año y de la demanda. En ambos sistemas productivos se manejan los mismos precios a la hora de vender las producciones.

Tabla 11. Portes, tamaños y precios promedios de tomate riñón

Portes	Promedio de tomates por cartón	Promedio de tamaño en cm (Invernadero)		Promedio de tamaño en cm (Campo abierto)		Precios ($)	
		longitudinal	transversal	longitudinal	transversal	mínimo	máximo
Grande o grueso	128	5,54	6,73	5,54	6,22	8	20
Mediano	235	5,03	5,66	4,56	5,34	6	18
Bolillo	500	4,33	4,75	4,13	4,47	5	15
Trolillo	643	3,48	3,75	3,68	3,70	2	5

5. DISCUSIONES

Los productores de tomate riñón en la periferia de la ciudad de Loja se manejan bajo el sistema o modelo que se centra en una agricultura química-comercial, este tipo de producción es su medio de vida y sustento para ellos y sus familias, a pesar que a veces los recursos con los que cuentan son desfavorables, sobre todo en tierras, ya que la mayoría de productores arriendan terrenos para realizar sus explotaciones tomateras, aun con estas dificultades producen y ofertan semanalmente sus cosechas al mercado. En la actualidad la gran mayoría de productores han optado por construir estructuras de invernaderos, por lo que la producción a campo abierto en la periferia de la ciudad casi ha desaparecido.

En la provincia y ciudad de Loja, Arévalo (2010) encontró que la mayoría de los plaguicidas presentes en las producciones a campo abierto de tomate pertenecían al grupo o familias de los Carbamatos, Ditiocarbamatos como fungicidas y Organofosforados como insecticida, mismos grupos químicos que encontró Castillo (2018) en una investigación posterior. Por otro lado, en la actualidad los grupos químicos con mayor predominancia difieren a los encontrados en dichas investigaciones con excepción de los Ditiocarbamatos, actualmente los que presentan mayor predominancia en la periferia occidental de la ciudad son, por parte de los insecticidas los Neonicotinoides y Piretroides y por los fungicidas los Tiofanatos, Ditiocarbamatos y Cloronitrilos, la predominancia de estos grupos químicos es igual en las producciones a campo abierto e invernadero.

Los Neonicotinoides son insecticidas que actúan sobre el sistema nervioso central de los insectos, más específicamente en los reguladores competitivos del receptor nicotínico de la acetilcolina (IRAC, 2019). Este plaguicida causa parálisis en los insectos y posteriormente provoca la muerte, pero tienen una menor toxicidad en aves y mamíferos (Greenpeace, 2017). Los neonicotinoides, por sus propias características selectivas representan una amenaza para muchas especies de insectos que no se consideran como plagas, este afecta directamente a las abejas, interfiriendo en su capacidad de orientación y reproducción, lo que contribuye al declive de las poblaciones (EFSA,

2018). Los residuos de este grupo químico también están presentes con frecuencia en los cursos de agua cercanos a los cultivos en campo abierto e invernaderos donde se han utilizado. Todos estos factores ocasionaron qué la Comisión Europea (2018), prohíba el uso de las sustancias activas imidacloprid, clotianidina y tiametoxam en producciones al aire libre.

Los Piretroides centran su acción sobre los moduladores del canal de sodio del sistema nervioso (IRAC, 2019). Los piretroides generalmente se degradan con rapidez en el ambiente, entre 1-2 días, debido a la luz solar, lluvia y demás agentes ambientales. La incorporación de los Piretroides por las raíces de las plantas y la vegetación no es fácil, ya que se adhieren firmemente al suelo; sin embargo, a menudo se rocían directamente sobre cosechas y plantas, de manera que pueden encontrarse en las hojas y frutos. Este tipo de sustancia por lo general no se filtra al agua subterránea, ya que se adhiere firmemente al suelo, lo que evita que se contaminen los suministros de agua y a su vez se volatiliza de la superficie del suelo o son degradados por microorganismos presentes en el suelo y agua (ATSDR, 2003).

En lo que respecta a los fungicidas, los Tiofanatos son un grupo químico que actúa sobre las proteínas motoras y del citoesqueleto, que inhibe el ensamblaje de la ß-tubulina en mitosis (FRAC, 2019), ocasionando que no se puedan originar los microtubulos impidiendo la constitución del citoesqueleto (Megías et al. 2019), además, de la inhibición del desarrollo miceliar tanto interno como externo, disminuyendo la germinación de las esporas o conidias del hongo (Agroquim, 2021).

Los ditiocarbamatos y cloronitrilos presentan actividad de contacto multi-sitio según la clasificación del FRAC (2019), por lo que al controlar o eliminar alguna enfermedad presentan actividad de amplio espectro (Fernández-Northcote, 2001). Estos fungicidas al atacar distintos sitios y procesos metabólicos se los suele mezclar con fungicidas de acción de sitio único, Gullino *et al*., (2010) indica que esa es una forma de manejo ante la resistencia de patógenos de alto riesgo como P. infestans. Fernández-Northcote (2001) explica que ambos fungicidas permanecen en la superficie de las hojas, con la diferencia que los cloronitrilos tiene más adherencia a la superficie foliar a diferencia de los ditiocarbamatos que no persiste por mucho tiempo debido a la degradación, por lo que se tiene que realizar un mayor número de aplicaciones.

Se observó que los fabricantes en general ofrecen al agricultor la posibilidad de adquirir un mismo agroquímico en varias formulaciones, existiendo leves predominancias en relación de una formulación con otra, así como indica García (2019), estas diferentes formulaciones para un mismo ingrediente activo, hace que el comportamiento del producto también sea diferente. Por tanto, la elección apropiada del tipo de formulación que debo emplear, dependerá del tipo de trabajo y control que debo realizar. De esta manera un mismo ingrediente activo puede estar disponible como un insecticida líquido o sólido, lo que permitiría controlar, a un mismo insecto, pero en sus diferentes estadios por presentar comportamientos y hábitos distintos.

En las producciones bajo invernadero se identificó que la mezcla se encuentran constituida de cuatro a seis productos, mientras que en campo abierto esa mezcla aumenta, pudiendo llegar hasta nueve productos químicos, por ello existe una mayor posibilidad de un antagonismo entre plaguicidas, como indica Petter *et al*., (2012) a mayor número de plaguicidas en la mezcla, aumenta la posibilidad de que se cree una reacción química que no puede observarse a simple vista, pero que el cambio químico puede resultar en: pérdida de efectividad, incremento de la toxicidad hacia el aplicador y daños sobre a la superficie tratada. Además, en muchos casos se ha demostrado que la mezcla de dos o más plaguicidas del mismo o distinto grupo químico provoca mayor efecto en las plagas y enfermedades, debido a la suma de los efectos individuales de cada plaguicida por separado, esta práctica llega a destruir no solo a los insectos plaga, sino también a los benéficos (Garaj y Zeljezic, 2001). La práctica de mezclar los agroquímicos en el caldo de pulverización es una práctica frecuente, se la realiza con el fin de aumentar el espectro de acción y ser más eficiente en el control de plagas y económicamente (García *et al*., 1998).

Se encontró que en la periferia de la ciudad las dosis utilizadas en campo abierto son mayores en relación a las utilizadas bajo invernadero, esto debido al mayor número de frecuencias de fumigaciones y la mayor dosificación empleada por los productores de cultivos a campo abierto, de la misma forma Agropinos (2019) explica que el efecto de los pesticidas es mayor en producciones bajo invernaderos, ya que no se derivan pérdidas en las aplicaciones, permitiendo el uso de dosis más bajas de sustancias fitosanitarias.

Además, se encontró que la dosificación se la realiza erróneamente, se piensa que, a mayor dosis del producto, mayor es su eficacia, sin respetar las indicaciones de las etiquetas. Esto puede llevar a problemas de degradación del plaguicida, como indica Belfroid *et al*. (1998) que la degradación de plaguicidas en ambiente naturales, ocurre bajo reacciones fotolíticas, de óxido-reducción, hidrólisis química y biodegradación, por lo que se tiene que hacer hincapié que en las producciones bajo invernadero la residualidad de los plaguicidas se mantiene por mayor tiempo en el tomate riñón, esto debido a que se encuentra en condiciones climáticas controladas, lo que ocasiona que la degradación se produzca más lenta o parcial.

A pesar de que en ambos sistemas de producción se fumiga mediante calendario, en campo abierto las frecuencias son mayores en relación a los invernaderos siendo una de las principales diferencias. Castillo (2018) indica que esto ocasiona que no se respeten los periodos de carencia y que además se pueda estar realizando una sobredosificación de algún ingrediente activo al ser tan cortos los márgenes entre cada fumigación, lo que tendría repercusiones en el ambiente y en el operador de las fumigaciones, ya que en su mayoría los productos aplicados pertenecen a las categorías toxicológicas II y III.

El uso de plaguicidas genera problemas de residuos y acumulación de basura y se convierte en un agente de contaminación ambiental y humana. El tratamiento que se le debe dar a los envases según normas del INEN (20), OMS y Agrocalidad se basa en la técnica del triple lavado misma que no se realiza en ninguno de los sistemas productivos analizados, todos los productores entrevistados indica que incineran los residuos.

Los consumidores, no solo de tomate si no en general, están expuestos al consumo de una mezcla de residuos de plaguicidas y de diferentes componentes tóxicos que pueden afectar nuestra salud, por lo que se hace imperativo mejorar los procesos productivos y la utilización de los agroquímicos, ya que aún existe mucho desconocimiento de este tema por parte de los productores.

6. CONCLUSIONES

- Los principales insecticidas aplicados en invernaderos y campo abierto son los pertenecientes al grupo de los Neonicotinoides, seguido por los Piretroides, ambos grupos actúan sobre el sistema nervioso. Estos son químicos de mediana toxicidad.

- Los fungicidas con mayor presencia en ambos sistemas productivos son los que tienen acción multi-sitio (ditiocarbamatos y cloronitrilos) y los Tiofanatos que actúan en el ensamblaje de la ß-tubulina en mitosis en distintos procesos metabólicos.

- Las frecuencias de aplicación de plaguicidas son mayores en producciones a campo abierto en relación a las de invernadero.

- El número de plaguicidas mezclados y las dosis utilizadas son mayores en producciones a campo abierto.

7. RECOMENDACIONES

- Constatar la vigencia de los nombres comerciales durante la caracterización ya que estos tienden a ser modificados, pero mantienen los mismos principios activos.

- La Vinculación de la UNL, principalmente del área agropecuaria y la carrera de salud humana en lo referente a capacitar a los agricultores sobre los procesos productivos que emplean y además investigar la calidad de los productos, cuidado del medio ambiente y salud de productores y consumidores en general.

- Integrar en la malla curricular de la carrera de ingeniería agronómica, asignaturas correspondientes al ámbito de inocuidad alimentaria en la producción primaria y en el manejo y aplicación de plaguicidas en producciones agrícolas.

8. BIBLIOGRAFÍA

Abad, I. G., 2017. Certificaciones alimentarias y requisitos fitosanitarios para la exportación de frutas y hortalizas en Alemania. Berlín, Alemania. Recuperado en: https://www.icex.es/icex/GetDocumento?dDocName=DOC2018776372&urlNoAcceso=/icex/es/registro/iniciarsesion/index.html?urlDestino=https://www.icex.es:443/icex/es/navegacion-principal/todos-nuestros-servicios/informacion-de-mercados/paises/navegacion-principal/el-mercado/estudios-informes/DOC2018776372.html?idPais=DE&site=icexES Consultado el: 14 enero 2020.

Agencia de Aseguramiento de la calidad del Agro, 2015. Guía de buenas prácticas agrícolas para tomate riñón (*Lycopersicum esculentum* Mill.) - resolución técnica N°-0105. Inocuidad de Alimentos. Recuperado en: https://www.agrocalidad.gob.ec/wp-content/uploads/2020/05/guia11.pdf.

Agencia para Sustancias Tóxicas y el Registro de enfermedades. 2003. Resúmenes de Salud Pública - Piretrinas y piretroides. Estados Unidos. Recuperado en: https://www.atsdr.cdc.gov/es/phs/es_phs155.pdf Consultado el 2 de mayo de 2021.

Agropinos. 2019. Cultivos de invernaderos, cada vez más exitosos. Colombia. Recuperado en: https://www.agropinos.com/beneficios-de-los-invernaderos Consultado el: 4 de mayo de 2021.

Agroquim. 2021. Novak 700. Ficha técnica. Ecuador. Recuperado en: https://www.agroquim.com/novak-50-sc/ Consultado el: 3 de mayo de 2021.

Arévalo W. 2010. Evaluación del manejo poscosecha/comercialización en productos perecibles (tomate, pimiento y pepino) en las principales zonas de producción en la provincia de Loja. Tesis Ingeniero Agrícola. Loja, Ecuador: Facultad Agropecuaria y de Recursos Naturales Renovables, Universidad Nacional de Loja. 88p.

Ausay C. 2015. Respuesta de tomate riñón (*Lycopersicum esculentum* mill) Cv Dominic bajo invernadero a dos relaciones nitrato/amonio mediante fertiriego por goteo. Tesis Ingeniero Agrónomo. Riobamba, Ecuador. Facultad de Recursos Naturales. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Banco Central del Ecuador. 2021. Reporte de coyuntura. Sector agropecuario. Quito, Ecuador. Recuperado en: https://contenido.bce.fin.ec/documentos/PublicacionesNotas/Catalogo/Encuestas/Coyuntura/Integradas/etc202003.pdf Consultado el: 16 de abril de 2021.

Barbieri F. 2010. Plaguicidas organofosforados en los cultivos de tomate. Centro Boliviano de Estudios Multidisciplinario (Cebem). La Paz, Bolivia. Recuperado en: http://cebem.org/cmsfiles/publicaciones/plag_organofosforados_tomate.pdf Consultado el: 12 de febrero de 2020.

Belfroid, A., Drunen., van, M., Beek, M., Schrap, S., Gestel, C. v., Hattum, B. v. (1998). Relative risks of transformation products of pesticides for aquatic ecosystems. Science of The Total Environment, 222(3), 167-183.

Carmeán A., Repetto M. (2006). Toxicología Alimentaria. Madrid, España: Ediciones Díaz de Santos.

Castillo V. 2018. Valoración fitosanitaria en la producción de tomate (*Lycopersicum Sculentum*) en la periferia de la ciudad de Loja. Tesis Maestría. Cuenca, Ecuador. Departamento de Posgrados. Universidad del Azuay. 19-32p.

Codex-Alimentarius, 2018. Normas internacionales de los alimentos, Límite máximos de residuos (LMR). Recuperado en: http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/codex-texts/dbs/pestres/commodities-detail/es/?c_id=320 Consultado el: 03 de septiembre de 2020.

Comisión de Promoción del Perú para la Exportación y el Turismo, 2008. Límites Máximos de Residuos de Plaguicidas (LMR). Recuperado en: http://www.siicex.gob.pe/siicex/resources/calidad/171612013rad1B3E0.pdf.

Comisión Europea. 2018. Estado actual de los neonicotinoides en la UE. Recuperado en: https://ec.europa.eu/food/plant/pesticides/approval_active_substances/approval_renewal/neonicotinoids_en Consultado el: 3 de mayo de 2021.

Comunidad Andina. 2002. Manual Técnico Andino para el Registro y Control de Plaguicidas Químicos de Uso Agrícola. Recuperado en: http://www.comunidadandina.org/DocOficialesFiles/resoluciones/RESOLUCION2075.pdf Consultado 28 de Septiembre de 2020.

European Food Safety Authority. 2018. Neonicotinoides: riesgos para las abejas confirmados. Recuperado en: https://www.efsa.europa.eu/en/press/news/180228 Consultado el 2 de mayo de 2021.

FAO. (1996). Eliminación de Grandes Cantidades de Plaguicidas en Desuso en los Países en Desarrollo. Roma, Italia. Recuperado en: http://www.fao.org/3/W1604S/w1604s04.htm#%C2%BFqu%C3%A9%20son%20los%20plaguicidas Consultado el: 4 de julio de 2020.

FAO. 2003. Manual para la preparación y venta de frutas y hortalizas. Boletines de servicios agrícolas. Primera edición. Roma, Italia. 1-11p.

Fernández-Northcote E. (2001). Memorias del Taller Internacional Complementando la resistencia al tizón tardío (Phytophthora infestans) en los andes Fungicidas: Historia, presente y futuro de los fungicidas utilizados para el control del tizón., Cochabamba, Bolivia. 67p.

FRAC, 2019. Clasificación de fungicidas y bactericidas según el modo de acción. España. Recuperado en: https://www.syngenta.es/sites/g/files/zhg516/f/2019/04/clasificacion-fungicidas-bactericidas-segun-modo-accion.pdf Consultado 23 enero 2021.

Garaj V., Zeljezic D. (2001). Cytogenetic monitoring of Croatian population occupationally exposed to a complex mixture of pesticides. Toxicology, 165(2- 3): 153-162.

García Jaime. (2019). Formulaciones de plaguicidas: importancia, tipos y perspectivas futuras. Revista Tecnología En Marcha, 13(2): 44–60.

García R., Soria L., Jiménez M., Menéndez M., Repetto, M., et al. (1998). Detaths from pesticide poisoning in Spain from 1991 to 1996. Veterinary and Human Toxicology, 40(3): 166-168.

Greenpeace. 2017. El riesgo medioambiental de los insecticidas neonicotinoides: análisis de las investigaciones realizadas desde el 2013. España. Recuperado en: http://archivo-es.greenpeace.org/espana/Global/espana/2017/documentos/agricultura/Resumen%20ejecutivo%20en%20castellano.pdf Consultado el 2 de mayo de 202l.

Gullino M., Tinivella F., Garibaldi A., Kemmit G., Bacci L., Sheppard B., et al. 2010. Mancozeb: Past, present, and future. Plant Disease, 94(9), 1076-1087.

INEC, 2016. Encuesta de superficie y producción agropecuaria continua. Quito, Ecuador. Recuperado en: https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_agropecuarias/espac/espac-2016/Presentacion%20ESPAC%202016.pdf Consultado el 12 de noviembre de 2020.

Instituto de Salud Pública de Chile, 2011. Inocuidad Alimentaria. Chile. Recuperado de: http://www.ispch.cl/inocuidad-alimentaria Consultado el 14 de julio de 2020.

Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, 2012. Situación de la seguridad alimentaria en las Américas. San José, Costa Rica: Imprenta del IICA, Sede Central. 44p.

Instituto Nacional de Higiene, Epidemiología y Microbiología, 2014. Efectos de los plaguicidas sobre el ambiente y la salud. Revista Cubana de Higiene y Epidemiología, 52(3):372-387.

Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, 2017. Manual de uso seguro y responsable de agroquímicos en cultivos frutihortícolas. Primera edición. Bella Vista, Argentina. Ediciones INTA. 9-44p.

Instituto Nacional de Tecnologías Agropecuarias, 2002. Aplicación eficiente de fitosanitarios. Argentina. Recuperado en: https://inta.gob.ar/documentos/aplicacion-eficiente-de-fistosanitarios.-generalidades.-procedimientos-de-proteccion-de-cultivos Consultado el: 22 de noviembre de 2020.

IRAC, 2020. Clasificación del modo de acción de insecticidas y acaricidas. España. Recuperado en: file:///C:/Users/Asus/Downloads/MoA-Classification_v9.4_3March20.pdf Consultado el: 22 enero 2021.

Jaramillo, J., Rodríguez, V., Guzmán, M., Zapata, M., Rengifo, T. (2007). Buenas Prácticas Agrícolas en la Producción de tomate bajo condiciones protegidas. Primera edición. Antioquia, Colombia: CTP Print. 108-119.

Matthews, G., 2006. Pesticides: Health, Safety and the environment. Primera edición. Reino Unido: Oxford: Blackwell Publishing.

Megías M, Molist P, Pombal MA. (2019). Atlas de histología vegetal y animal. La célula. España. Recuperado en: http://mmegias.webs.uvigo.es/5-celulas/1-introduccion.php Consultado el: 3 de mayo de 2021.

Ministerio de Agricultura y Ganadería, 2019. Boletín Situacional Tomate riñón. Coordinación General del Sistema de Información Nacional. Quito, Ecuador. Recuperado de: http://sipa.agricultura.gob.ec/index.php/legumbres-hortalizas/tomate-rinon Consultado el 16 de abril de 2021.

Ministerio de Salud y Protección Social, 2013. Salud Nutricional Alimentos y Bebidas. Bogotá, Colombia. Recuperado de: https://www.minsalud.gov.co/Documents/Archivos-temporal-jd/alimentos-temporal.pdf Consultado el: 2 julio de 2020.

Monardes, H., Escalona, V., Alvarado, P., Urbina, C., Martin, A. (2009). Manual de cultivo de tomate (*Lycopersicum esculentum* Mill.). Primera edición. Chile. 10-11p.

OMS, 2009. The WHO Recommended Classification of Pesticides by Hazard and Guidelines to Classification. Stuttgart, Alemania. Wissenchaftliche Verlagsgesellschaft mbH. 5-10p.

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), 2018. El estado de la seguridad alimentaria y la nutrición en el mundo. Roma, Italia. 2-10.

Organización Mundial de la Salud, 2000. Aspectos relativos a la inocuidad de los alimentos de origen vegetal genéticamente modificados. Ginebra, Suiza. Recuperado en:

https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/66886/WHO_SDE_PHE_FOS_00.6_spa.pdf?sequence=1&isAllowed=y Consultado el: 15 de abril de 2020.

Organización Mundial de la Salud, 2016. ¿Residuos de plaguicidas en los alimentos? Recuperado en: https://www.who.int/features/qa/87/es/ Consultado el: 7 de octubre de 2020.

Ortega L., Martínez V., Huerta de la Peña A., Ocampo M., Sandoval C., Jaramillo V., et al. (2014). Uso y manejo de plaguicidas en invernaderos de la región norte del estado de Puebla, México. Acta Universitaria, 24(3): 3-12.

Páez, M., Uribe, M., Díaz, S., Castro, R., Barbosa, E., Carvajal, N., Londoño, A. (2011), octubre. Evaluación de riesgo en humanos por plaguicidas en tomate cultivado con sistemas tradicionales y BPA (Buenas Prácticas Agrícolas). Revista de ciencias, 1:153-166.

Pérez, J., Hurtado, G., Aparicio, V., Argueta, Q., Larín, M. (2009). Guía Técnica Cultivo de Tomate. San Salvador, El Salvador. Recuperado en: http://www.centa.gob.sv/docs/guias/hortalizas/Guia%20Tomate.pdf Consultado el: 8 de octubre de 2020.

Petter, F., Segate, D., Pacheco, L., Almeida, F., & Alcântara, N. F. 2012, junio. Incompatibilidad física de mezclas entre herbicidas e insecticidas. Scielo, 30(2).

Ramiro Eleazar Ruiz Nájera, J. A. 2011 abril. Manejo y control de plagas del cultivo de tomate en Cintalapa. Revista internacional de contaminación ambiental, 27(2), 129-137.

Red Internacional de Autoridades en materia de Inocuidad de Alimentos (INFOSAN), 2019. Vigilancia de productos químicos en los alimentos. Recuperado en: https://www.who.int/foodsafety/fs_management/No_01_Chem_Mar09_sp.pdf Consultado el: 17 de noviembre de 2020.

Reinoso, J., 2015, febrero. Diagnóstico del uso de plaguicidas en el cultivo de tomate riñón en el Cantón Paute. Revista semestral de la DIUC, 6(2): 4.

Rendón Morán, M. G., 2013. Determinación de residuos de carbamatos mediante LCESI-MS/MS en tomate riñón (*Lycopersicum esculentum*) expendidos en mercados de Guayaquil. Tesis

de Maestría. Guayaquil, Ecuador. Facultad de Ciencias Naturales y Matemáticas. Escuela Superior Politécnica del Litoral.

Romero García, A. (2014). Implantar una base de datos con información toxicológica sobre plaguicidas para el Centro de Información de medicamentos y tóxicos (CIMET) de la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad Central del Ecuador. Tesis Químico Farmacéutico. Quito, Ecuador. Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad Central del Ecuador. 12-13p.

Ruiz Nájera, R., Ruiz Nájera, J., Guzmán González, S. Pérez Luna, E., 2011, abril. Manejo y control de plagas del cultivo de tomate en Cintalapa. Revista internacional de contaminación ambiental, abril, Volumen 27(2):129-137.

Sañudo T. 2013. El cultivo de tomate (*Lycopersicum esculentum* Mill.) y el potencial endofítico de diferentes aislados de *Beauveria basiana*. Sinaloa. Tesis de Maestría. Sinaloa, México. Coordinación General de Investigación y Postgrado. Universidad Autónoma Indígena de México. 8p.

Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo, 2017. Plan Nacional de Desarrollo 2017-2021. Toda una Vida. Quito, Ecuador.

Universidad Nacional de Loja /Senescyt, 2013. Mejoramiento de la seguridad alimentaria con análisis de cadenas agroalimentarias en cultivos perecibles en las principales zonas de producción de la provincia de Loja. Loja, Ecuador. Facultad Agropecuaria y de recursos Naturales Renovables. Universidad Nacional de Loja.

9. ANEXOS

Anexo 1. Entrevista a los productores

Anexo 2. Ficha técnica

PRECAUCIONES Y ADVERTENCIAS

- Clorfenapir pertenece al grupo químico de los aripiroles.
- No fume, coma o beba durante el uso de este producto.
- Conserve el producto en su envase de origen, bien cerrado y guardado bajo llave en un lugar fresco y seco.
- Evite el contacto con la piel, ojos y ropa. Durante la preparación usar guantes de goma, botas de goma, protector facial y delantal impermeable. Durante la aplicación usar guantes de goma, botas de goma, overol impermeable, protector facial.
- Aleje los animales domésticos y personas extrañas.
- No trabaje en la niebla generada al pulverizar el producto. No aplique con viento.
- No aplicar directamente a corrientes de agua y no contaminar corrientes de agua.
- Después del trabajo, cambiese y lave la ropa de trabajo separadamente de la ropa doméstica.
- Lávarse profusamente con agua y jabón antes de comer, beber, fumar o ir al baño, o después del trabajo.

Síntomas de intoxicación: No se conocen síntomas de intoxicación.

Primeros auxilios

Para todos los siguientes casos, trasladar al afectado **INMEDIATAMENTE** a un centro asistencial y/o conseguir ayuda médica. Llevar la etiqueta o el envase.

- **Contacto con los ojos:** Lavar inmediatamente con abundante agua de la llave por 15 minutos, manteniendo los párpados bien separados y levantados. Si el afectado utiliza lentes de contacto retíralos previamente lavándolos con abundante agua de la llave por 5 minutos, luego retíralos y continuar con el lavado normal hasta completar 15 a 20 minutos. Consultar al médico.
- **Contacto con la piel:** lávela inmediatamente con abundante agua de la llave. Quítarse y lavar la ropa contaminada. Lavar con abundante agua limpia la piel y minuciosamente entre pelo, uñas y pliegues cutáneos. Consultar al médico.
- **Inhalación:** trasladar al afectado al aire fresco. Si no respira proporcionar respiración artificial. Buscar ayuda médica.
- **Ingestión:** No inducir el vómito. Nunca dar nada por la boca a una persona inconsciente. Lavar la boca con agua sólo si la persona está consciente. Llamar al médico para tratamiento inmediato. El vómito debe ser inducido sólo bajo supervisión médica.

Tratamiento médico de emergencia: Realizar tratamiento sintomático y de soporte.

Antídoto: No se conoce antídoto específico.

Riesgos ambientales: Sunfire es tóxico a abejas cuando éstas están expuestas directamente a la aplicación en cultivos en floración. Debe aplicarse en horarios de mínima actividad de las abejas. Siguiendo estas recomendaciones de uso, Sunfire no presenta riesgo toxicológico para la abeja Apis mellifera en las dosis recomendadas en la etiqueta. **Sunfire** es tóxico a peces. No se debe contaminar y/o aplicar cerca y/o en cursos de agua. **Sunfire** es tóxico a aves. Sin embargo, al aplicarse en las condiciones normales recomendadas en la etiqueta, la exposición real a los residuos en el medio ecológico es mínima debido a las características físico-químicas del producto, por lo que el riesgo es aceptable para las aves en condiciones de campo.

"MANTENER FUERA DEL ALCANCE DE LOS NIÑOS Y DE PERSONAS INEXPERTAS". "EN CASO DE INTOXICACIÓN MOSTRAR LA ETIQUETA, EL FOLLETO O EL ENVASE AL PERSONAL DE SALUD". "NO TRANSPORTAR NI ALMACENAR CON ALIMENTOS, PRODUCTOS VEGETALES O CUALESQUIERA OTROS QUE ESTÉN DESTINADOS AL USO O CONSUMO HUMANO O ANIMAL". "NO LAVAR LOS ENVASES O EQUIPOS DE APLICACIÓN EN LAGOS, RÍOS Y OTRAS FUENTES DE AGUA". "NO REINGRESAR AL AREA TRATADA ANTES DEL PERIODO INDICADO DE REINGRESO". "REALIZAR TRIPLE LAVADO DE LOS ENVASES, INUTILIZARLOS Y ELIMINARLOS DE ACUERDO CON INSTRUCCIONES DE LAS AUTORIDADES COMPETENTES".

Procedimiento para el triple lavado:

1. Agregue agua hasta 1/4 de la capacidad del envase; cierre el envase, agite durante 30 segundos. Vierta el agua del envase en el equipo pulverizador. Repita este proceso 3 veces.
2. Perforar el envase para evitar su reutilización.

Teléfonos de emergencia:

BASF Chile S.A.: 22840 7000
CITUC/Convenio CITUC-AFIPA: 22635 3800 (**Atención las 24 horas**)
CITUC QUÍMICO (emergencia química): 22247 3600

Nota al comprador: Mediante ensayos científicos se ha demostrado que el producto, aplicándolo según nuestras instrucciones, se presta para los fines recomendados. Como el almacenamiento y aplicación están fuera de nuestro control y no podemos prever todas las condiciones correspondientes, declinamos toda responsabilidad por daños eventuales que puedan producirse por cualquier causa como consecuencia del uso y almacenamiento distintos a lo indicado en esta etiqueta. Nos hacemos responsables de la calidad constante del producto, dentro de la fecha de vencimiento. Además garantizamos el porcentaje de contenido activo hasta que el producto se sustrae de nuestro control directo.

BASF
The Chemical Company

Sunfire® 240 SC

Insecticida
Suspensión Concentrada (SC)

Insecticida con acción de contacto e ingestión, para el control de la polilla del tomate y de la papa.

Composición

Clorfenapir*.....24% p/v (240 g/L)
Coformulantes, c.s.p.....100% p/v (1 L)
* 4-bromo-2-(4-clorofenil)-1-etoximetil-5-trifluorometilpirrol-3-carbonitrilo

Autorización del Servicio Agrícola y Ganadero Nº: 1541

NO INFLAMABLE- NO CORROSIVO - NO EXPLOSIVO

Lote:
Vencimiento:

Contenido neto: 1 Litro

LEA ATENTAMENTE LA ETIQUETA (Y FOLLETO ADJUNTO) ANTES DE USAR EL PRODUCTO

Fabricado por:
BASF S.A.
Brasil, 791 - Bairro Eng. Neiva - CEP 12521-40
Guaratinguetá - SP
Brasil

Importado y Distribuido por
BASF Chile S.A.
Carmencel 3851
Fono: (2) 6407000
Casilla 3238
Santiago - Chile
Representante en Chile de BASF S.E.

® Marca Registrada BASF

RECOMENDACIONES DE USO: ABRIR AQUÍ

USO EXCLUSIVO SAG

NOCIVO

INSTRUCCIONES DE USO

GENERALIDADES

Sunfire es un pro-insecticida, siendo convertido a su forma activa mediante enzimas del insecto. Actúa desacoplando la fosforilación oxidativa en las mitocondrias celulares. Altamente efectivo por ingestión, con acción de contacto, no sistémico. Posee buena acción translaminar, con limitada acción ovicida. Controla principalmente estados larvarios de las polillas del tomate y de la papa.

Sunfire pertenece a los arilpirroles, con acción sobre insectos, incluso sobre polillas del tomate y de la papa que han desarrollado resistencia a otros grupos de insecticidas. **Sunfire** no afecta a insectos benéficos en tomate, como *Trichogramma pretiosum* y *Encarsia formosa*.

Manejo anti-resistencia: Para evitar el potencial desarrollo de resistencia a este producto, y otros insecticidas con el mismo modo de acción, se recomienda aplicarlo en mezcla o en rotación con otros productos de diferente grupo químico o modo de acción.

CUADRO DE INSTRUCCIONES DE USO

Cultivos	Plagas	Dosis	Observaciones
Tomates	Polilla del tomate (*Tuta absoluta*)	20 - 30 cc/100 L agua	Aplicar al eclosionar los huevos o tan temprano como sea posible al iniciarse el desarrollo larval. Es necesario emplear suficiente agua para mojar todo el follaje. Aplicar con un mojamiento de 400 a 1.200 L agua/ha, según el desarrollo del cultivo. Repetir si es necesario entre 7 a 10 días, según dosis empleada y nivel de infestación de la plaga.
Papas	Polilla de la papa (*Phthoimaea operculella*)	250 cc/ha	Aplicar al iniciarse el desarrollo larvario, cuando las poblaciones de polilla excedan los niveles críticos (250 individuos/trampa/día), asegurando un buen mojamiento de la base de las plantas y suelo, que es donde se localiza con mayor abundancia la población de polilla que infesta posteriormente a los tubérculos. Repetir si es necesario entre 7 a 10 días, según presión de la plaga. Utilizar 300 a 600 L agua/ha, según el desarrollo de las plantas.

Aplicaciones por cultivo
Para evitar el desarrollo de resistencia, no aplicar **Sunfire** en forma repetida y no realizar más de 2 a 3 aplicaciones por cultivo, alternándolo o mezclándolo con otros insecticidas de diferente base química o modo de acción. No aplicar más de 360 cc de Sunfire/aplicación.

Preparación de la mezcla
Emplear equipo con agitador. Colocar agua en el estanque hasta la mitad. **Agitar bien el envase antes de medir**. Agregar la cantidad necesaria del producto y luego completar con agua, manteniendo la agitación hasta el término de la aplicación. No dejar el caldo preparado de un día para otro.

Incompatibilidad
Evitar mezclas con productos de fuerte reacción alcalina. Se recomienda hacer una prueba previa cuando se desconozca la compatibilidad de alguna mezcla.

Compatibilidad
Sunfire es compatible con Citroliv®. En caso de dudas consultar a nuestro Departamento Técnico.

Fitotoxidad
Sunfire no presenta fitotoxicidad en los cultivos recomendados cuando es aplicado de acuerdo a las instrucciones de esta etiqueta.

Periodos de carencias
Papas y tomates: 7 días. Para cultivos de exportación, atenerse a las exigencias del país de destino.

Tiempo de reingreso
Para personas, no hay restricciones una vez secado el depósito aplicado, 4 horas de espera es suficiente. El tiempo de reingreso para animales no es aplicable, ya que el producto no está recomendado en cultivos destinados a pastoreo.

® Marca registrada de BASF

USO EXCLUSIVO SAG

Anexo 3. Plaguicidas prohibidos en el Ecuador (actualizado 2019)

COORDINACIÓN GENERAL DE REGISTRO DE INSUMOS AGROPECUARIOS DIRECCIÓN DE REGISTRO DE INSUMOS AGRÍCOLAS

Plaguicidas Prohibidos en el Ecuador

ACUERDO/ RESOLUCIÓN	PRODUCTOS	JUSTIFICATIVO
Acuerdo Ministerial No 0112.- publicado en el Registro Oficial No 64 con fecha 12 de Noviembre de 1992.	1. Aldrin 2. Dieldrin 3. Endrin 4. BHC 5. Campheclor / Toxafeno 6. Clordimeform 7. Chlordano 8. DDT 9. DBCP 10. Lindano 11. EDB 12. 2, 4, 5 T. 13. Amitrole 14. Compuestos mercuriales y de Plomo 15. Tetracloruro de Carbono 16. Leptophos 17. Heptachloro 18. Chlorobenzilato	Por ser nocivos para la salud y haber sido prohibida su fabricación, comercialización o uso en varios países
	19. Methyl Parathion 20. Diethyl Parathion 21. Ethyl Parathion 22. Mirex 23. Dinoseb	Por producir contaminación Ambiental, efectos tóxicos y por haberse cancelado el registro en varios países
	24. Pentaclorofenol 25. Arseniato de Cobre	Únicamente para uso industrial, no para uso agrícola

Dirección: Av. Eloy Alfaro N30-350 y Av. Amazonas, esq.
Código postal: 170518 / Quito - Ecuador
Teléfono: 593-2 38 28 860 - www.agrocalidad.gob.ec

Acuerdo Ministerial No 333.- publicado en el Registro Oficial No 288 con fecha 30 de Septiembre de 1999.	26. Aldicarb Temik 10% G y 15% G, Restringe el uso, aplicación y comercialización exclusivamente a flores y exclusivamente mediante el método de "USO RESTRINGIDO Y VENTA APLICADA".	Para evitar la aplicación de este plaguicida en banano y haberse encontrado residuos de Temik en banano procedente de Ecuador. Por haberse cancelado y prohibido su uso en varios países. Por nocivo para la salud.
Acuerdo Ministerial No 123, publicado en el Registro Oficial No 326 con fecha 15 de Mayo del 2001.	27. Zineb solo o en combinación con otros fungicidas.	Por ser potencialmente nocivo para la salud humana y estar cancelado y prohibido su uso en algunos países.
Resolución No 015, publicado en el Registro Oficial No 116 con fecha 3 de Octubre de 2005.	28. Binapacril 29. Óxido de etileno 30. Bicloruro de etileno	Por riesgos carcinogénicos, constituyendo productos nocivos para la salud humana, animal y el ambiente.
	31. Monocrotofos	Por haber prohibido su uso en varios países, debido a sus propiedades nocivas para la salud y el ambiente.
	32. Dinitro Orto Cresol- DNOC (Trifrina).	Por ser un producto peligroso para la salud humana y el ambiente.
	33. Captafol 34. Fluoroacetamida 35. HCH (mezcla de isómeros) 36. Hexaclorobenceno 37. Paratión 38. Pentaclorofenol y sales y ésteres de pentaclorofenol	

Resolución No 073, publicado en el Registro Oficial No 505 con fecha 13 de enero de 2009.	39. Formulaciones de polvo seco con la mezcla de: • 7% o más de benomilo, • 10% o más de carbofurano y • 15% o más de tiram 40. Methamidophos (Formulaciones líquidas solubles de la sustancia que sobrepasen los 600 g/l de ingrediente activo) 41. Fosfamidón (Formulaciones líquidas solubles de la sustancia que sobrepasen los 1000 g/l de ingrediente activo)	Por nocivos para la salud y ambiente
Resolución No 178, publicada en el Registro Oficial No 594 con fecha 12 de diciembre de 2011.	42. Endosulfán y sus mezclas	Que ingresó al anexo A del Convenio de Estocolmo y al anexo III del Convenio de Rotterdam por lo que pasó a formar parte de los Contaminantes Orgánicos Persistentes (COPs), y sujeto al procedimiento de consentimiento fundamentado previo, siendo peligroso para la salud y el ambiente, por lo tanto, el Ecuador determinó su eliminación de la lista de plaguicidas registrados.

Resolución 136, Aprobada el 18 de octubre de 2013.	43. Carbofurán y sus mezclas, a excepción de los registros que las personas naturales y jurídicas mantenían en AGROCALIDAD antes de entrar en vigencia la Resolución productos de Carbofurán con concentración al 10%, formulación granulado (GR) para el control de nematodo barrenador (*Radopholus similis*) en el cultivo de banano (*Musa acuminata* AAA), bajo la modalidad de uso restringido y venta aplicada, cuyos titulares tienen un plazo de 180 días para registrar el producto bajo Norma Andina.	Por ser nocivos para el ambiente y la salud.
Resolución 0298, Aprobada el 23 de octubre de 2015	44. Metamidofos y mezclas	Ingresó al Anexo III del Convenio de Rotterdam por sus comprobadas propiedades nocivas para la salud y el ambiente.
Resolución 0364, Aprobada el 31 de diciembre de 2015	45. Alaclor y sus mezclas	Ingresó al Anexo III del Convenio de Rotterdam por sus comprobadas propiedades nocivas para la salud y el ambiente.
Resolución 150 Aprobada el 14 de noviembre de 2017	46. Carbofuran y sus mezclas 47. Trichlorfon y sus mezclas	Ingresaron al Anexo III del Convenio de Rotterdam por sus comprobadas propiedades nocivas para la salud y el ambiente.

Resolución 223 Aprobada el 30 de octubre de 2019	48. Benomyl y sus mezclas 49. Carbendazim y sus mezclas	Se cancelan las moléculas conforme a lo establecido en el artículo 32 literal c), de la Decisión 804, Norma Andina para el Registro y Control de Plaguicidas Químicos de Uso Agrícola de la Comunidad Andina, por presentar efectos tóxicos relacionados a toxicidad crónica, genotoxicidad, toxicidad reproductiva y toxicidad en desarrollo.

Actualización: noviembre de 2019

Anexo 4. Entrevista realizada a los productores

Fecha			**Celular**			**Nota:**
Propietario			**N° de plantas**			
Tipo de cultivo	**Inv.**	**C.A.**	**N° de cosechas semanal**			
Edad del cultivo			**Precio de plántulas**			
Dimensión de siembra			**Lugar de venta**			
Variedades			**Coordenadas**			
Ubicación			**Manejo alternativo**	SÍ	NO	

Nombre comercial	**Tipo de agroquímico**	**Dosis**	**Frecuencia de aplicación**	**Plagas que controla**	**Nivel de toxic.**	**Ingrediente activo**	**Mezclas de agroquímicos**

Anexo 5. Caracterización de insecticidas bajo invernadero

Nombre comercial	Ingrediente activo y concentración	Grupo químico	Cate goría toxi.	Plagas que controla	Dosis	Frecuencia de aplicación	Compatibilid ad	Modo de acción	Mecanismo de acción
BELT	Flubendiamide 480g	Diamídas	III	Gusano enrollador (*Tuta absoluta*); Cogollero (*Spodoptera frugiperda*	0,10 l/ha 0,5 l/ha	Aplicar en presencia de larvas L1-L3 sea igual a 0,5 larvas/terminal (conteo directo)	No es compatible con productos ácidos, alcalinos ni con agentes oxidantes fuertes	Efecto antialimentari o, poco después de haber sido ingerido por la larva	Produce desbalance de calcio a nivel de las fibras musculares, por lo que la larva deja de alimentarse y se paraliza
CONNEC T DUO	Betaciflutrin 90 G/L + Imidacloprid 210 G/L	Piretroid es + Neonicot inoides	II	Negrita (*Prodiplosis longifila*)	0,5-0,75 l/ha	Máximo 3 aplicaciones por temporada. Considerar de 10 a 15 días entre aplicaciones, dependiendo de la presión de la plaga	No presenta incompatibilid ad conocida	Contacto e ingestión y sistémico	Actúa uniéndose en forma pos-sináptica a los receptores nicotinérgicos y afecta el canal de sodio, en el sistema nervioso de las plagas
CRIDOR	Imidacloprid 350 g/l	Neonicot inoides	II	Mosca blanca (*Trialeurodes vaporariorum*) ; Palomilla (*Plutella xylostella*); Trips (*Frankliniella tuberosi*); Cogollero (*S. frugiperda*); Chinche (*Oebalus sp*)	0.45 l/ha 0,40 l/ha 0,30 l/ha 0,30 l/ha 0,40 l/ha	Una sola aplicaión en fase fenológica de desarrollo vegetativo y floración con la presencia de plaga	No es compatible con productos ácidos, alcalinos ni con agentes oxidantes fuertes	Insecticida sitémico con actividad traslaminar y con acción de contacto y estomacal, elimina chupadores, minadores y trozadores	Actúa como un antagonista mediante la unión a receptores nicotínicos postsináticos en el sistema nervioso central del insecto

CYROM AWORM	Ciromazina 750 g/kg	Triazina	III	Larva de minador (*Liriomyza trifolii*) (*Liriomyza huidobrensis*)	Ornamentales 0.18 kg/ha o 0.30 g/l; tomate y otros cultivos 0.15 kg/ha o 0.25 g/l	NA	No debe ser mezclado con productos de fuerte reacción alcalina	Insecticida sistémico y tras laminar regulador de crecimiento, de alto control de larvas minadoras pertenecientes al género Liriomyza	Regula el crecimiento de los insectos afectando a la hormona del crecimiento de la larva, la misma que interrumpe su desarrollo impidiéndole llegar a adulto
DEVA-Z	Acetamiprid 200 g/kg	Neonicotinoides	III	Mosca blanca (*Trialeurodes vaporariorum*)	300 g/ha	Realizar una sola aplicación cuando el cultivo está en desarrollo y producción, cuando la población del insecto supere los umbrales establecidos	No aplicar junto ni en aplicaciones consecutivas con productos de reacción en extremo alcalina.	Sistémico, con actividad translaminar y actúa por contacto en la acción estomacal del insecto	Actúa como Antagonista del receptor nicotínico de acetilcolina, que afecta a las sinapsis en el sistema nervioso central
ENGEO	Lambdacihalotrina 106 g/l + Tiametoxam 141 g/l	Piretroide + Neonicotinoides	II	Mosca minadora (*Hydrellia* sp); Chinche (*Oebalus ornatus*); Gusano blanco(*Premnotrypes vorax*); Afidos (*Brevicoryne brassicae*)	Papa y rosa 0,75; Arroz: mosca 0,125 Y chinche 0,1 l/ha	Aplicar cuando exista 25 % de incidencia o daño. Realizar una aplicación y si es necesario repetir a los 7-10 días. Rotar con insecticidas de mecanismos de acción diferente	Compatible con la mayoría de plaguicidas y fertilizante comúnmente utilizados	Lambdacihalotrina es un insecticida no sistémico, de contacto, con acción residual y por ingestión. Tiametoxam actúa a través de las raíces, hojas y tallos. Tiene acción por contacto e ingestión.	Lambdacihalotrina penetra la cutícula de los insectos y trastorna la conducción nerviosa mediante la demora del cierre de los canales de Na en los axones nerviosos, causando pérdida del control muscular, seguido de parálisis y muerte. Tiametoxam actúa por interferencia del receptor acetil colina nicotínico del sistema nervioso

FULMINANTE	Ciromazina 750 g/kg	Triazina	III	Minadores (*Liriomyza* sp)	0,1 – 0,15 kg/ha		Compatible con la mayoría de plaguicidas de reacción neutra usados en la agricultura	Insecticida sistémico y translaminar regulador de crecimiento, de alto control de larvas minadoras pertenecientes al género Liriomyza	Actúa inhibiendo la síntesis de la quitina, interfiere en el proceso correcto de muda, la pupación normal y la posterior formación del adulto, no tiene acción sobre adultos, pero los huevos no llegan a eclosionar
KARATE ZEON	Lambdacihalotrina 50 g/l	Piretroide	III	Polilla del tomate (*Tuta absoluta*)	0.017 l/ha o 17 cc/ha. En 100 l de agua	Al observar los primeros ataques después del trasplante. Repetir. cada 7-14 días según grado de infestación y rapidez de crecimiento del cultivo.	Compatible con la mayoría de plaguicidas y fertilizante comúnmente utilizados	Insecticida no sistémico, de contacto, con acción residual y por ingestión, pero no sistémico o de actividad fumigante. Puede tener acción repelente	Lambdacihalotrina penetra la cutícula de los insectos y trastorna la conducción nerviosa mediante la demora del cierre de los canales de Na en los axones nerviosos, causando pérdida del control muscular, seguido de parálisis y muerte
KMELOT	Acetamiprid 200 g/kg + Buprofezina 200 g/kg	Neonicotinoides + Tidiasina	III	Mosca Blanca (*Trialeurodes vaporarorium, Bemisia tabacci*) Trips (*Trips tabaco*) Pulgón (*Brevicoryne brassicae*)	100 - 120 g/200 l; 0.5 - 0,6 g/l		Se recomienda evitar los materiales oxidantes	Acetamiprid: insecticida sistémico y traslaminar que actúa por ingestión y contacto. Buprofezin: insecticida - acaricida de contacto de acción persistente.	Acetamiprid: antagonista del receptor de acetil colina, en las sinapsis del sistema nervioso. Buprofezin: inhibidor de la síntesis de la quitina lo que impide la ecdisis del insecto Inhibe la metamorfosis y la ovoposición de los insectos

NEW MECTIN	Abamectin 18 g/l	Avermectinas	III	Ácaro (*Tetranychus* sp.), minador (*Liriomyza* sp.), Enrrollador (*Scrobipalpula absoluta*)	0,25 l/ha o 100 - 150 cc/200 l	Aplicar en presencia de la plaga	Se recomienda hacer previamente una prueba de compatibilidad en pequeña escala	Sistémico, por contacto e ingestión	Actúa en la región pre-sináptica influenciando el paso de los iones Cloro; los ácaros e insectos dejan de moverse poco después.
RADIANT	Spinetoram 60 g/l	Spinocinas	III	Minador enrollador (*Tuta absoluta*)	100 ml /ha	Aplicar cuando se observen los primeros síntomas de ataque de la plaga. No efectuar más de tres aplicaciones por año	No presenta incompatibilidad conocida	Insecticida que actúa por contacto e ingestión	Antagonista del receptor de acetilcolina de tipo nicotínico: Imita la acción de neurotransmisor acetilcolina bloqueando los receptores e interrumpiendo la transmisión de impulsos entre las células nerviosas
SHY	Cipermetrina 200 g/l	Piretroides	II	Trips (*Frankliniella tuberosi*)	0. 200 l ha	Aplicar con la presencia de la plaga y con la frecuencia de una vez para el cultivo de tomate	Compatible con la mayoría de plaguicidas y fertilizante comúnmente utilizados	Insecticida de contacto y acción estomacal (ingestión)	Actúa como modulador del canal de Sodio, además actúa sobre el sistema nervioso, y altera la función de las neuronas por la interacción del canal de sodio
SOLVIGO	Abamectina 36 g/l + Tiametoxam 72 g/l	Avermectinas + Neonicotinoides	II	Nematodo del rosario de la raíz (*Nacobbus aberrans*)	1,8 l/ha	Aplicar de manera preventiva con antecedentes de presencia de plaga en la zona. Realizar 2 aplicaciones, la primera a los 3 días después del	Compatible con la mayoría de plaguicidas y fertilizante comúnmente utilizados	Insecticida nematicida, cuando se aplica al suelo se asocia a las capas celulares externas de la raíz, y es ingerido por el	Actúa sobre los nematodos a nivel del sistema nervioso central como antagonista el GABA (ácido gamma amino butírico) y es conocido como activador de los canales de cloro en las células nerviosas, produce ataxia,

						trasplante, la segunda a los 14 días después de la primera aplicación		nematodo actúa El Thiamethoxam es absorbido por la raíz y traslocado hacia la parte aérea de la planta, controla plagas picadoras y chupadoras	parálisis y muerte en los nematodos. Actúa también a nivel de los receptores nicotínicos de la acetilcolina, permitiendo el flujo incontrolada del NA, produciendo impulsos nerviosos controlados en el insecto
SUNFIRE	Clorfenapir 240 g/l	Pirroles	III	Minador (*Tuta absoluta*)	0,12 l/200 l o 120 cc/200 l	NA	Se recomienda aplicarlo en mezcla con fertilizantes como Basfoliar Calcio o Basfoliar Magnesio, mas no con otros pesticidas.	Insecticida acaricida. Actúa vía translaminar por lo que actúa principalmente por ingestión, pero también lo hace por contacto. Tiene acción de volteo	Interfiere la fosforilación oxidativa que se produce en la membrana mitocondrial. Al bloquear el gradiente electroquímico de las mitocondrias se inhibe la síntesis del ATP y, por tanto, las células del insecto se vuelven incapaces de obtener energía, con lo que el insecto se paraliza y muere. Es también ovicida en algunas especies.
TRIGARD 75 WP	Ciromazina 750 g/kg	Triazina	II	Minador (*Tuta absoluta*)	100-150 g/ha	Aplicar al follaje al comienzo de las infestaciones. Aplicar nuevamente a los 14-21 días,	Compatible con productos fitosanitarios de uso corriente que tengan acción neutra	Insecticida sistémico regulador del crecimiento, para controlar larvas de dípteros. Actúa por	Regulador del crecimiento, ya que interfiere con la formación de la piel de la larva, interrumpiendo el proceso de muda y formación de pupa

						según presión de la plaga		ingestión y en la planta, tiene acción translaminar y sistémica acropetal	
TRYCLAN	Oxalato de hidrógeno de tiociclam 500 g/kg	Análogo de la Nereistoxina	III	Pegador de la hoja (*Scrobiopalpula absoluta*)	0.50 kg/ha	Aplicar en intervalos de 7 días de ser necesario, considerando el umbral económico de daño, 1 larva/planta al trasplante y 2-3 larvas/planta en etapa de floración	No es compatible con productos fuertemente alcalinos	Insecticida sistémico que actúa por contacto e ingestión con acción translaminar y poder residual en la planta, actúa sobre insectos chupadores y masticadores.	Cuando el producto entra en contacto o es ingerido por el insecto se convierte en Anereistoxinas, bloqueando los receptores del sistema nervioso de la plaga, causando parálisis por bloqueo en los ganglios en el sistema nervioso central de los insectos plaga

Nombre comercial	**Formulación**	**Razón social**	**PC (días)**	**PR (horas)**	**Presentaciones**	**LMR (mg/kg)**	
						FAO	Comisión Europea
BELT	Suspensión Concentrada (SC)	BAYER S.A.	3	24	50ml, 500ml, 1 l	2	
CONNECT DUO	Dispersión en Aceite (DA	BAYER S.A.	21	4	200 ml, 400 ml, 1 l	Betaciflutrin: 0,2 Imidacloprid: 0,5	
CRIDOR	Suspensión Concentrada (SC)	SHARDA DEL ECUADOR CÍA. LTDA.	3	24	Envase x 100 ml	0,5	
CYROMAWORM	Polvo Mojable (PM)	AGROQUIM C. LTDA.	3	12	Funda x 50 g		0,6
DEVA-Z	Polvo Soluble (PS)	DUAJA DEL ECUADOR S.A.	7	12	1 kg, 500 g, 100 g		0.5

ENGEO	Suspensión Concentrada (SC)	SYNGENTA CROP PROTECTION S.A. SUCURSAL ECUADOR	28	24			Lambdacihalotrina: 0.07 Tiametoxam: 0.2
FULMINANTE	Polvo Mojable (PM)	AGROTA CIA. LTDA.	14	12	50g		0.6
KARATE ZEON	Concentrado Soluble (CS)	SYNGENTA CROP PROTECTION S.A. SUCURSAL ECUADOR	14	24	500 ml, 1 l		0,07
KMELOT	Polvo Mojable (PM)	AGROQUIM C. LTDA.	7	12	100 g	Buprofezina: 1	Acetamiprid: 0.5 Buprofezina: 0.01
NEW MECTIN	Concentrado Emulsionable (CE)	MARKETING ARM DEL ECUADOR S.A.	3	12	1l , 250 ml , 100 ml	0,05	
RADIANT	Suspensión Concentrada (SC)	CONSULTLMZ CIA.LTDA.	24	12	100 ml y 1l	0,06	0.5
SHY	Concentrado Emulsionable (CE)	SHARDA DEL ECUADOR CÍA. LTDA	21	24	100ml, 250 ml, 500 ml, 1000ml, Galón, 20l	0,2	0.5
SOLVIGO	Suspensión Concentrada (SC)	SYNGENTA CROP PROTECTION S.A. SUCURSAL ECUADOR	0	24	1 l, 5 l, 20 l, 250 ml	Abamectina: 0,05 Tiametoxam: 0,5	Abamectina: 0.09 Tiametoxam: 0.5
SUNFIRE	Suspensión Concentrada (SC)	BASF ECUATORIANA S.A.	14	24	120ml, 200ml, 250ml, 1l, 200l	0,4	0.01
TRIGARD 75 WP	Polvo Mojable (PM)	SYNGENTA CROP PROTECTION S.A. SUCURSAL ECUADOR	7	6	50 g		0.6
TRYCLAN	Polvo Soluble (PS)	MARKETING ARM DEL ECUADOR S.A.	14	12 h	1kg , 100g, 500g, 200g		

Anexo 6. Caracterización de insecticidas a campo abierto

Nombre comercial	Ingrediente activo y concentración	Grupo químico	Categoría	Plagas que controla	Dosis	Frecuencia de aplicación	Compatibilidad	Modo de acción	Mecanismo de acción
BELT	Flubendiamide 480g	Diamídas	III	Gusano enrollador (*Tuta absoluta*); Gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda*	0,10 l/ha 0,5 l/ha	Aplicar cuando la presencia de larvas L1-L3 sea igual a 0,5 larvas/terminal	Incompatible con productos ácidos, alcalinos ni con agentes oxidantes fuertes	Efecto antialimentario, poco después de haber sido ingerido por la larva	Produce desbalance de calcio a nivel de las fibras musculares, por lo que la larva deja de alimentarse y se paraliza
CRIDOR	Imidacloprid 350 g/l	Neocotinoides	II	Mosca blanca (Trialeurodes vaporariorum)	0.45 l/ha		Realizar una prueba de compatibilidad en pequeña escala	Sistémico con actividad translaminar y con acción de contacto y estomacal	Interfiere en la trasmisión de estímulos nerviosos, actuando en los canales nicotínicos lo cual provoca que el insecto no pueda parar su movimiento
KARATE ZEON	Lambdacihalotrina 50 g/l	Piretroide	III	Polilla del tomate (*Tuta absoluta*)	0.017 l/ha o 17 cc/ha. En 100 l de agua	Cuando se observen los primeros ataques después del trasplante. Repetir. cada 7-14 días según grado de infestación y rapidez de crecimiento del cultivo.	la mayoría de plaguicidas y fertilizante comúnmente utilizados	Insecticida no sistémico, de contacto, con acción residual y por ingestión, pero no sistémico o de actividad fumigante. Puede tener acción repelente	Lambdacihalotrina penetra la cutícula de los insectos y trastorna la conducción nerviosa mediante la demora del cierre de los canales de Na en los axones nerviosos, causando pérdida del control muscular, seguido de parálisis y muerte

LÁTIGO	Clorpirifos 500 g/l + Cipermetrina 50 g/l	Organofosforados + Piretroides	Ib	Pulguilla (*Epitrix* spp.);	0.25 – 0.5 l/ha	Aplicar al observar la presencia del adulto y/o el daño en el follaje de la planta. Aplicar 0.25 L/Ha ante la presencia de 1 pulguilla por planta. Aplicar 0.5 L/Ha ante la presencia de 3 o más pulguillas por planta.	No se recomienda su mezcla con fungicidas, fertilizantes o agroquímicos de reacción alcalina	Mezcla de insecticidas con actividad por ingestión, contacto e inhalación	Clorpirifos inhibe la acción de la acetilcolinesterasa mediante la combinación con esta enzima, provocando una excesiva transmisión de impulsos nerviosos, parálisis y muerte. Cipermetrina interrumpen el funcionamiento de los canales de sodio en el sistema nervioso ocasionando hiperactividad, parálisis y muerte
MATCH	Lefenuron 50 g/l	Benzoilureas	III	Minador (*Scrobipalpula absoluta*), Gusano del follaje (*Spodoptera sunia*)	0,4 - 0,6 l/ha	Aplicar al momento de reinfestaciones o en periodos de 7-10 días	Incompatible con productos de reacción alcalina	Acción por ingesta	Regula el crecimiento de los insectos interfiriendo en la síntesis de la quitina (ISQ) en los estados inmaduros
NEW MECTIN	Abamectin 18 g/l	Avermectinas	III	Ácaro (*Tetranychus* sp.), Minador (*Liriomyza* sp.), Enrrollador (*Scrobipalpula absoluta*)	0,25 l/ha o 100 - 150 cc/200 l	Aplicar en presencia de la plaga	Realizar prueba de compatibilidad en pequeña escala	Sistémico, por contacto e ingestión	Actúa en la región presináptica influenciando el paso de los iones Cloro; los ácaros e insectos dejan de moverse poco después.
TABU	Imidacloprid 500 g/l	Neocotinoides	II	Mosca blanca (*Trialeurodes vaporariorum*)	0,2 l/ha		No presenta incompatibilidad conocida	Sistémico, por contacto e ingestión	Interfiere en la trasmisión de estímulos nerviosos de los insectos, ya que actúa en los canales nicotínicos

TRYCLAN	Oxalato de hidrógeno de tiociclam 500 g/kg	Análogo de la Nereistoxina	III	Pegador de la hoja (Scrobiopalpula absoluta)	0.50 kg/ha	Aplicar en intervalos de 7 días, considerando el umbral económico de daño, 1 larva/planta al trasplante y 2- 3 larvas/planta en etapa de floración	No es compatible con productos fuertemente alcalinos	Insecticida sistémico que actúa por contacto e ingestión con acción translaminar y poder residual en la planta.	Cuando entra en contacto o es ingerido por el insecto se convierte en Anereistoxinas, bloqueando los receptores del sistema nervioso de la plaga, causando parálisis por bloqueo en los ganglios en el sistema nervioso central

Nombre comercial	**Formulación**	**Razón social**	**PC (días)**	**PR (horas)**	**Presentaciones**	**LMR (mg/kg)**	
						FAO	Comisión Europea
BELT	Suspensión Concentrada (SC)	BAYER S.A.	3	24	50ml, 500ml, 1l	2	
CRIDOR	Suspensión Concentrada (SC)	SHARDA DEL ECUADOR CÍA. LTDA.	14	24	1l , 50ml, 100ml, 125ml, 250ml, 500ml, 20l, 4l	0,5	0,5
KARATE ZEON	Concentrado Soluble (CS)	SYNGENTA CROP PROTECTION S.A. SUCURSAL ECUADOR	14	24	500ml, 1l		0,07
LATIGO	Concentrado Emulsionable (CE)	CONSULTLMZ CIA.LTDA.	15	24	100ml, 250ml, 1l, 200ml	Clorpirifos: 1 Cipermetrina: 0,2	
MATCH	Concentrado Emulsionable (CE)	SYNGENTA CROP PROTECTION S.A. SUCURSAL ECUADOR	35	12	100ml, 250ml, 1l	0,4	
NEW MECTIN	Concentrado Emulsionable (CE)	MARKETING ARM DEL ECUADOR S.A.	3 d	12	1l , 250ml , 100ml	0,05	
TABU	Suspensión Concentrada (SC)	SOLAGRO S.A. SOLAGREMSA - NC: SOLAGRO S.A.	7	24	1l, 500 ml, 100ml, 150ml, 200ml, 5l, 10l	0,5	0,5
TRYCLAN	Polvo Soluble (PS)	MARKETING ARM DEL ECUADOR S.A.	14	12	1kg , 100g, 500g, 200g		

Anexo 7. Caracterización de fungicidas bajo invernadero

Nombre comercial	Ingrediente activo y concentración	Grupo químico	Categoría	Plagas que controla	Dosis	Frecuencia de aplicación	Compatibilidad	Modo de acción	Mecanismo de acción
ACOIDAL	Azufre 800 g/kg	Inorgánico	III	Cenicilla o Mildéu polvoso (*Erysiphe cichoracearum*)	2,0 kg/ha	aplicar por dos ocasiones con un intervalo de 7 días, cuando inicien los primeros signos de este patógeno	Incompatible con productos alcalinos o sulfatados	Contacto, preventivo	Menor asimilación del oxígeno, los substratos son agotados y el ATP requerido para el metabolismo no se forma en cantidades suficientes, disminuyendo las reservas de energía almacenada
ALTO 100 SL	Ciproconazol 100 g/l	Triazoles	III	Roya (*Puccinia pitteriana*)	360 ml/ha	Aplicar en floración o cuando se observen los primeros síntomas de la enfermedad	No compatible con productos a base de cobre	Sistémico, Preventivo, curativo	Inhibe la biosíntesis del ergosterol en la membrana celular, desequilibrando en la biosíntesis de la quitina y un disturbio del balance enzimático inhibiendo los haustorios en el patógeno detenido el desarrollo de los hongos
ANTRACOL	Propineb 700 g/kg	Ditiocarbamato	III	Lancha (*Phytophthora infestans*), Tizón temprano (*Alternaria solani*)	1,5 - 2,0 kg/ha	Depende de la incidencia de la enfermedad	No Presenta incompatibilidad conocida	Protectante	Actividad de contacto multisitio, actúa en uno o más puntos de la cadena de síntesis del hongo
AZUFROL	Azufre 800 g/kg	Inorgánico	III	Roya (*Puccinia pitteriana*)	360 ml/ha	aplicar por dos ocasiones con un intervalo de 7 días, cuando inicien los primeros signos de este patógeno	Incompatible con productos alcalinos o sulfatados	Contacto, preventivo	Menor asimilación del oxígeno, los substratos son agotados y el ATP requerido para el metabolismo no se forma en cantidades suficientes, disminuyendo las reservas de energía almacenada, ocasionando la muerte de las esporas

CABRIO TOP	Metiram 550 g/kg + Piraclostrobin 50 g/kg	Ditiocarbamato. Metoxi-carbamatos	III	Podredumbre bacteriana del tallo (*Erwinia carotovora*), Tizón tardio (*Phytophthora infestans*)	1,25 kg/ha (500 g/200 l)	Aplicar de manera preventiva cada 7 a 10 días en tomate-cebolla o al observar los primeros síntomas de la enfermedad,	No compatible con productos de reacción fuertemente alcalina	Protectante, traslaminar, preventivo	Piraclostrobina inhibe la respiración en la mitocondria del hongo impidiendo la formación del ATP y produciendo la muerte del hongo. Metiram inhibe múltiples procesos metabólicos e inhibe la germinación de las esporas del hongo
CARBOVAX	Carboxina 200 g/l + Tiram 200 g/l	Oxatincarboxamidas. Ditiocarbamatos	III	En papa. Lancha Temprana (*Alternaria solani*)	1.2 l/ha	En intervalos de 10 días, con la aparición de los primeros síntomas de la enfermedad.	No mezcla con fungicidas, fertilizantes o agroquímicos de reacción alcalina	Sinergismo entre fungicida sistémico y curativo con un fungicida protectante y de control	El carboxin es un inhibidor de la enzima succinato deshidrogenasa que afecta la respiración de los hongos en tanto el Tiram afecta la respiración a nivel mitocondrial, inhibiendo la enzima cuccinato ubiquinona reductasa
DACONIL 720	Clorotalonil 720 g/l	Cloronitrilos	II	Lancha (*Phytophthora infestans*), Tizón temprano (*Alternaria solani*)	1.5 l/ha	En intervalo de 5 y 7 días, esto puede variar dependiendo de la incidencia de la enfermedad y las condiciones ambientales	No mezclar con aceite agrícola	Protectante de amplio espectro, preventivo	Impide que el hongo obtenga la energía necesaria para sus procesos vitales. Actúa por contacto sobre las esporas de los hongos antes de la germinación e impide la penetración de aquellos en las células de las plantas
DACONIL ULTREX	Clorotalonil 825 g/kg	Cloronitrilos	II	Tizón temprano (*Alternaria solani*), Tizón tardío (*Phytophthora infestans*), Antracnosis (*Collectotrichum phomoides*)	1.4 kg/ha	Las aplicaciones deben ser preventivas y dentro de un programa alternado con sistémicos. La frecuencia varía de 5 – 10 días, de acuerdo con la presión de la enfermedad.	No Presenta incompatibilidad conocida	Protectante de amplio espectro, preventivo	

FITORAZ	Cimoxanilo 60 g/kg + Propineb 700 g/kg	Cianoacetamidaoxima. Ditiocarbamatos	III	Tizón temprano (*Alternaria solani*), Tizón tardío (*Phytophthora infestans*)	1.5, 2.0 l/ha	Depende de la incidencia de la enfermedad	No mezclar con productos a base de calcio	Protectante, curativo	Tiene efecto multisitio, además de inhibir la síntesis del RNA
IPRODIONE 50	Iprodione 500 g/kg	Dicarboximida	III	Alternaria (*Alternaria solani*)	1.5 kg/ha	Tan pronto aparezcan los primeros síntomas del ataque del hongo o si las condiciones ambientales son favorables para la aparición de la enfermedad. Realizar máximo 2 aplicaciones por campaña.	Incompatible con productos de fuerte reacción alcalina, ácidos, y agentes oxidantes	Fungicida sistémico con actividad preventiva y curativa,	Inhibe la síntesis de membranas celulares y lípidos, interfiriendo en el control de una serie de señales intracelulares que controlan varias funciones del hongo, incluyendo la incorporación de carbohidratos como constituyente celular
KASUMIN 2 LIQ	Kasugamicina 20 g/l	Antibiótico hexopiranosilo	IV	Mancha de la hoja (*Cladosporium fulvum*)	2-3 mml/l	ND	No mezclar con fungicidas, fertilizantes o agroquímicos de reacción alcalina	Sistémico con acción preventivo y curativo	Fungicida Bactericida que inhibe la síntesis de proteína en las células de los patógenos
LUNA TRANQUILITY	Fluopiram 125 g/l + Pirimetanil 375 g/l	Piridinil-etilbenzamidas. Anilino-pirimidinas	III	Tizón temprano (*Alternaria solani*)	0.6 - 0.8 l/ha	Realizar máximo tres aplicaciones por temporada, cada 7 a 14 días	Incompatible con productos que presenten reacción alcalina ni fuertemente oxidantes	Translaminar y sistémico	Fluopiram inhibe al Succinato deshidrogenasa que actúa a nivel de la cadena respiratoria del patógeno; mientras que Pirimetanil interviene en el metabolismo de los hongos, inhibiendo la secreción de enzimas

MERTECT 500	Tiabendazol 500 g/l	Benzimidazoles	III	Moho gris (*Botrytis cinerea*)	200 ml/200 l	N.D.	No presenta incompatibilidad conocida	Sistémico con acción preventiva y curativa	Inhibe la mitosis deteriorando el desarrollo y crecimiento fungal
NATIVO	Tebuconazol 200 / + Trifloxistrobin 100 g/l	Triazoles + Oximino-acetatos	III	Oidiopsis (*Leveillula taurica*) Moho gris (*Cladosporium fulvum*) Tizón del tomate (*Alternaria* spp.)	100 ml/hl	Aplicar preventivamente cuando las condiciones ambientales son predisponentes para la aparición de la enfermedad, o al observar los primeros síntomas. Repetir tratamiento a los 14 días.	No Presenta incompatibilidad conocida	Sistémico con acción preventiva y curativa	Tebuconazol actúa durante la penetración y formación de haustorios. Detiene el crecimiento del hongo interfiriendo en la biosíntesis de sus membranas celulares. Trifloxistrobin inhibe la germinación de esporas y el crecimiento del micelio en la superficie de la planta
NOVAK 500	Metil tiofanato 500 g/l	Tiofanatos	III	Moho gris (*Botrytis* spp) Tizón temprano (*Alternaria* spp) Oidio (*Oidium spp*)	500 ml/200 l agua	Al aparecer la enfermedad de 7 a 14 días	No compatible con productos de reacción fuertemente alcalina	Sistémico con acción preventiva y curativa	Actúa como inhibidor de la respiración, esporulación y división celular.
NOVAK 700	Metil tiofanato 700 g/kg	Tiofanatos	II	Moho gris (*Botrytis* spp) Tizón temprano (*Alternaria* spp) Oidio (*Oidium* spp)	200 g/200 l agua	Al aparecer la enfermedad de 7 a 14 días	No compatible con productos de reacción fuertemente alcalina	Sistémico con acción preventiva y curativa	

ORTHOCIDE (80%; 50%)	Captan 800 g/kg	Ftalimidas	II	Tizón tardío (*Phytophthora infestans*)	250 - 500 g/200 l agua	Aplicar de forma preventiva. En condiciones favorables de desarrollo o con presencia de síntomas, aplicar en mezcla con productos sistémicos	No compatible con productos de reacción fuertemente alcalina, tampoco con aceite agrícola	Protectante de amplio espectro y preventivo	Interfiere en el mecanismo de respiración de los hongos por lo que inhibe la germinación de las esporas y dificulta el crecimiento y desarrollo micelar
PHYTON	Sulfato de cobre pentahidratado 240 g/l	Inorgánico	III	Mancha bacteriana (*pseudomonas solanacearum*)	1.0 l/ha	Considerar el umbral económico de daño del 2%. Realizar dos aplicaciones por ciclo cada 7 días	No es compatible con productos fuertemente alcalinos o ácidos	Fungicida-bactericida sistémico de acción preventiva y curativa	Interfiere en los procesos reproductivos de hongos y bacterias, específicamente a nivel de la pared celular; no afecta el núcleo del patógeno por lo cual no genera resistencia
PREVICUR-N	Propamocarb 700 g/l	Carbamatos	III	Damping off (*Pythium aphanidermatum*)	1 - 2 ml/1 l agua	Realizar 3 aplicaciones, la 1ra en el semillero, la 2da 10 días después y la 3ra10 días después de la 2da	No mezclar con reguladores de crecimiento	Sistémico	Inhibe la formación de la membrana celular del hongo, además de inhibir la producción y germinación de esporas
RIDOMIL GOLD	Mancozeb 640 g/kg + Metalaxil -m 40 g/kg	Ditiocarbamatos + Acilalaninas	III	Tizón temprano (*Alternaria Solani)*	300 g. En 100 l de agua	Ultima aplicación antes de la cosecha: 7 días	No es compatible con oxicloruro de cobre o caldo bordelés	Sistémico , Protectante con acción preventiva curativa	Mancozeb impide que las esporas de los hongos, germinen y penetren a la planta, interrumpiendo el ciclo de Krebs El Metalaxil-M actúa sobre el crecimiento subcuticular de las

RIDOMIL GOLD 680	Mancozeb 640 g/kg + Metalaxil - m 40 g/kg	Ditiocarbamatos + Acilalaninas	III	Tizón tardío (*Phytophthora infestans*)	350 g/100 l de agua	Intervalo entre aplicaciones: 10-14 días, con un máximo de 4 aplicaciones por estación	No es compatible con oxicloruro de cobre o caldo bordelés	Sistémico , Protectante con acción preventiva curativa	hifas de los hongos inhibiendo la síntesis de proteínas
SCALA 400	Pirimetanil 400 g/l	Anilino-pirimidinas	III	Botritis (*Botrytis cinerea*)	1.5 - 1.75 l/ha	Cuando la enfermedad tenga condiciones favorables, realizar máximo dos aplicaciones	Incompatible con productos alcalinos o que contengan aluminio	Fungicida sistémico translaminar de acción protectante y curativa	Inhibe la secreción de enzimas requeridas para el proceso de infección, además inhibe la extensión del tubo germinativo y el crecimiento micelial, impidiendo así las posibilidades de infección.
SERENADE 1.34 SC	Bacillus subtilis cepa qst 713 13.4 g/l	Microbiano (*Bacillus* sp.)	IV	Tizón tardío (*Phytophthora infestans)*	10 ml/l de agua	Aplicar de acuerdo a las evaluaciones de campo que indican el comportamiento de la enfermedad y la relación de las condiciones de clima. El intervalo varía entre 8 a 10 días.	No mezclar con plaguicidas , surfactantes o fertilizantes foliares sin antes realizar una prueba de compatibilidad	Fungicida protectante de acción preventiva y curativa	Inhibe la formación del tubo germinativo evitando su colonización y previene la germinación de esporas
STARNER	Ácido Oxolínico 280 g/l	Ácido carboxílico	III	Pudrición (*Pseudomosa* spp.)	0,8 g/l o 0,48 kg/ha	Aplicar cuando aparezcan los primeros síntomas de la enfermedad, dos veces con un intervalo de 7 días. Arroz: se recomienda	No Presenta incompatibilidad conocida	Bactericida -fungicida, con acción protectante y translaminar	Alta actividad bactericida, contra bacterias Gram-negativas y menor actividad contra Gram-positivas. Actúa en la síntesis de ácidos nucleicos inhibiendo la producción de ADN en la topo isomeraza tipo II (GYRASA)

SWITCH	Ciprodinil 375 g/kg + Fludioxonil 250 g/kg	Anilino-pirimidinas + Fenilpirroles	II	Podredumbre gris (*Botrytis cinerea*) y Podredumbre blanca (*Sclerotinia* spp.)	80 - 100 g/100 l agua	Realizar un máximo de 3 aplicaciones, a intervalos de 10 - 14 días	No utilizar sobre tomates de la variedad marmande	Fungicida sistémico protectante de acción preventiva y curativa	Ciprodinil altera la biosíntesis de los aminoácidos e interfiere sobre los procesos de transporte de la membrana plasmática. El fludioxonil bloquea la acción de una enzima, una proteína-quinasa, encargada de catalizar la fosforilación de la enzima reguladora de la síntesis del glicerol, compuesto que se encarga de regular la presión osmótica intercelular, a través de los procesos de intercambio de la membrana plasmática
THIOFANATO METIL 70 WP	Metil tiofanato 700 g/kg	Tiofanatos	IV	Alternaria (*Alternaria solani*)	200 g/ 200 l agua	Al aparecer la enfermedad de 7 a 14 días	No compatible con agentes alcalinos	Fungicida sistémico con acción preventiva y curativa	Actúa como inhibidor de la respiración, esporulación y división celular.
TOPAS 100 EC	Penconazol 100g/l	Triazoles	III	Oidio (*Oidium* sp.)	0.3-0.5 l/ha	N.D.	No presenta incompatibilidad conocida	Fungicida sistémico con acción preventiva y curativa	Inhibe la síntesis de ergosterol, el cual tiene función de estabilizar la estructura de la pared celular de los hongos, La ausencia de ergosterol ocasiona la desaparición de la pared celular, por lo tanto la muerte del hongo
TOPSIN M-70 WP	Metil tiofanato 700 g/kg	Tiofanatos	III	Botritis (*Botrytis cinerea*)	0.6 kg/ha		No compatible con agentes alcalinos	Fungicida sistémico con acción preventiva y curativa	Actúa como inhibidor de la respiración, esporulación y división celular.
TRIVIA	Fluopicolida 60 g/kg + Propineb 667 g/kg	Diridinilmetil-benzamidas + Ditiocarbamatos	III	Tizón tardío (*Phytophthora infestans*)	1.5 kg/ha	Aplicar dentro de un programa de rotación con otros fungicidas de diferente mecanismo de acción	No presenta incompatibilidad conocida	Fungicida preventivo-curativo	Fluopicolide actúa en proteínas específicas esenciales en las interacciones entre la membrana y el citoesqueleto mientras que propineb posee un efecto multisitio.

Nombre comercial	Formulación	Razón social	PC(días)	PR (horas)	Presentaciones	LMR (mg/kg)		
						FAO	Comisión Europea	España
ACOIDAL	Gránulos Dispersables en Agua (GDA)	Biesterfeld Ecuador S.A.	28	12	25kg, 1kg			50
ALTO 100 SL	Concentrado Soluble (CS)	Syngenta Crop Protection S.A. sucursal Ecuador	30 días	12	1l, 100ml		0.05	
ANTRACOL	Polvo Mojable (PM)	Bayer S.A.	14	12	400 g		3	
AZUFROL	Granulos Dispersables en Agua (GDA)	Biesterfeld Ecuador S.A.	28	12	125g, 250g, 500g, 1kg			50
CABRIO TOP	Gánalos Dispersables en Agua (GDA)	BASF ECUATORIANA S.A.	7	Al secarse el follaje	500g		Metiram: 3 Piraclostrobin: 0.3	
CARBOVAX	Suspensión Concentrada (SC)	ARYSTA-LIFESCIENCE ECUADOR S.A	10	12	250ml, 1l, 20l		Carboxina: 0.03 Tiram: 3	
DACONIL 720 SC	Suspensión Concentrada (SC)	SYNGENTA CROP PROTECTION S.A. SUCURSAL ECUADOR	3	12	1l, 20l, 100ml, 400ml	5		
DACONIL ULTREX	Gránulos Dispersables en Agua (GDA)	SYNGENTA CROP PROTECTION S.A. SUCURSAL ECUADOR	0	24	450g, 500g, 225g, 1kg	5		
FITORAZ	Polvo Mojable (PM)	BAYER S.A.	15	12	500g		Cimoxanil: 0.4 Propineb: 2	
IPRODIONE 50	Polvo Mojable (PM)	N.D.	1	12		5		
KASUMIN 2 LIQ	Liquido	ECUAQUIMICA ECUATORIANA DE PRODUCTOS QUIMICOS C.A.	7	12	20l , 500ml, 250ml, 1l	No establecido		

LUNA TRANQUILITY	Suspensión Concentrada (SC)	BAYER S.A.	ND	12	5l, 1l, 150ml	Pirimetanil: 0,7	Fluopiram: 0.9	
MERTECT 500 SC	Suspensión Concentrada (SC)	SYNGENTA CROP PROTECTION S.A. SUCURSAL ECUADOR	12	12	1l, 50ml, 250ml, 100ml, 20l	15		
NATIVO	Suspensión Concentrada (SC)	BAYER S.A.	3	N.A.	1l, 600ml, 120ml, 200ml	Tebuconazol: 0.7 Trifloxistrobin: 0.7		
NOVAK 500	Suspensión Concentrada (SC)	AGROQUIM C. LTDA.	N.D.	12	100ml, 200ml, 500ml		1	
NOVAK 700	Polvo Mojable (PM)	AGROQUIM C. LTDA.	N.D.	24	100g, 200g, 500g, 25kg		1	
ORTHOCIDE (80%; 50%)	Polvo Mojable (PM)	ARYSTA-LIFESCIENCE ECUADOR S.A	7	24	500g, 1kg, 200g, 20kg	5		
PHYTON	Concentrado Soluble (CS)	MARKETING ARM DEL ECUADOR S.A.	8	12	50ml , 1l , 100ml, 500ml, 250ml		5	
PREVICUR-N	Concentrado Soluble (CS)	BAYER S.A.	N.A.	12	1l , 250ml	2		
RIDOMIL GOLD	Polvo Mojable (PM)	SYNGENTA CROP PROTECTION S.A. SUCURSAL ECUADOR	7	12	500g, 250g, 1kg, 5kg	Metalaxil - m: 0.5	Mancozeb: 3	
RIDOMIL GOLD 680	Granulos Dispersables en Agua (GDA)	SYNGENTA CROP PROTECTION S.A. SUCURSAL ECUADOR		12		Metalaxil - m: 0,5	Mancozeb: 3	
SCALA 400	Suspensión concentrada (SC)	BAYER S.A.	N.A.	24	1l, 100ml, 200ml	0.7		
SERENADE 1.34 SC	Suspensión Concentrada (SC)	BAYER S.A.	N.A.	12	10l, 1l	No se requiere LMR		

STARNER	Polvo Mojable (PM)	SUMMIT AGRO SOUTH AMERICA SPA	7	12	200g, 500g			
SWITCH	Gránulos Dispersables en Agua (GDA)	YNGENTA CROP PROTECTION S.A. SUCURSAL ECUADOR	N.A.	24	100g, 500g, 1kg	Ciprodinil: 1.5 Fludioxonil: 3		
THIOFANATO METIL 70 WP	Liquido	AGRIPAC S.A.	N.D.	N.D.	100g, 200g, 500g, 25kg	1		
TOPAS 100	Concentrado Emulsionable (CE)	SYNGENTA CROP PROTECTION S.A. SUCURSAL ECUADOR	14	12	50 ml, 100 ml, 250 ml, 1 l	0.09		
TOPSIN M- 70 WP	Polvo Mojable (PM)	VERANERA C LTDA	14	12	100g, 200g, 500g,	1		
TRIVIA	Polvo Mojable (PM)	BAYER S.A.	30	12	400g , 500g		Fluopicolida: 1 Propineb: 2	

Anexo 8. Caracterización de fungicidas a campo abierto

Nombre comercial	Ingrediente activo y concentración	Grupo químico	Categoría	Plagas que controla	Dosis	Frecuencia de aplicación	Compatibilidad	Modo de acción	Mecanismo de acción
ACOIDAL	Azufre 800 g/kg	Inoránico	III	Roya (*Puccinia pitteriana*)	360 ml/ha	Aplicar por dos ocasiones con un intervalo de 7 días, cuando inicien los primeros signos de este patógeno	Incompatible con productos alcalinos o sulfatados	Contacto, preventivo	Disminuye la asimilación del oxígeno, los substratos son agotados y el ATP requerido para el metabolismo no se forma en cantidades suficientes, disminuyendo las reservas de energía almacenada en forma de carbohidratos, ácidos grasos y otros compuestos energéticos; esto sumado a la poca disponibilidad de lípidos y ácidos nucleicos, afectan a las esporas y llegan a morir
AZUFROL	Azufre 800 g/kg	Inoránico	III	Roya (*Puccinia pitteriana*)	360 ml/ha		Incompatible con productos alcalinos o sulfatados	Contacto, preventivo	
CABRIO TOP	Metiram 550 g/kg + Piraclostrobin 50 g/kg	Ditiocarbamato. Metoxi-carbamatos	III	Podredumbre bacteriana del tallo (*Erwinia carotovora*), Tizón tardio (*Phytophthora infestans*)	1,25 kg/ha (500 g/200 l)	Aplicar de manera preventiva cada 7 a 10 días en tomate-cebolla o al observar los primeros síntomas de la enfermedad, cuando las condiciones del ambiente sean favorables para su desarrollo	No compatible con productos de reacción fuertemente alcalina	Protectante, translaminar, preventivo	Piraclostrobina inhibe la respiración en la mitocondria del hongo impidiendo la formación del ATP y produciendo la muerte del hongo. Metiram inhibe múltiples procesos metabólicos e inhibe la germinación de las esporas del hongo

DACONIL 720 SC	Clorotalonil 720 g/l	Cloronitrilos	II	Lancha (*Phytophthora infestans*), Tizón temprano (*Alternaria solani*)	1.5 l/ha	En intervalo de 5 y 7 días, esto puede variar dependiendo de la incidencia de la enfermedad y las condiciones ambientales	No presenta incompatibilidad conocida, pero se recomienda no mezclar con aceite agrícola	Protectante de amplio espectro, preventivo	Impide que el hongo obtenga la energía necesaria para sus procesos vitales. Actúa por contacto sobre las esporas de los hongos antes de la germinación e impide la penetración de aquellos en las células de las plantas
DACONIL ULTREX	Clorotalonil 720825 g/kg	Cloronitrilos	II	Tizón temprano (*A. solani*), Tizón tardío (*P. infestans*), Antracnosis (*Collectotrichum phomoides*), Moho gris (*Botrytis cinerea*)	1.4 kg/ha	Las aplicaciones deben ser preventivas y dentro de un programa alternado con sistémicos. La frecuencia varía de 5–10 días, de acuerdo con la presión de la enfermedad.	No Presenta incompatibilidad conocida	Protectante de amplio espectro, preventivo	
FITORAZ	Cimoxanilo 60 g/kg + Propineb 700 g/kg	Cianoacetamidaoxima. Ditiocarbamatos	III	Tizón temprano (*A. solani*), Tizón tardío (*P. infestans*)	1.5, 2.0 l/ha	Depende de la incidencia de la enfermedad	No mezclar con productos a base de calcio	Protectante, curativo	Tiene efecto multisitio, además de inhibir la síntesis del ARN
KASUMIN 2 LIQ	Kasugamicina 20 g/l	Antibiótico	IV	Mancha de la hoja (*Cladosporium fulvum*)	2-3 mml/l	ND	No mezcla con fungicidas, fertilizantes o agroquímicos de reacción alcalina	Sistémico con acción preventivo y curativo	Fungicida, Bactericida que inhibe la síntesis de proteína en las células de los patógenos

NOVAK 700	Metil tiofanato 700 g/kg	Tiofanatos	II	Moho gris (*Botrytis* spp); Tizón temprano (*Alternaria* spp); Oidio (*Oidium* spp)	200 g/200 l agua	Al aparecer la enfermedad de 7 a 14 días	No compatible con productos de reacción fuertemente alcalina	Sistémico con acción preventiva y curativa	Actúa como inhibidor de la respiración, esporulación y división celular.
ORTHOCIDE (80%; 50%)	Captan 800 g/kg	Ftalimidas	II	Tizón tardío (*Phytophthora infestans*)	250 - 500 g/200 l agua	Aplicar de manera preventiva. En condiciones favorables para el desarrollo o con presencia de síntomas, aplicar en mezcla con productos sistémicos	No compatible con productos de reacción fuertemente alcalina, tampoco con aceite agrícola	Protectante de amplio espectro y preventivo	Interfiere en el mecanismo de respiración de los hongos por lo que inhibe la germinación de las esporas y dificulta el crecimiento y desarrollo micelar
OXITHANE	Mancozeb 500 g/kg + Oxicloruro de cobre 190 g/kg	Ditiocarbamatos + Inorgánico	III	Lancha (*Phytophthora infestans*), Alternaria (*Alternaria solani*)	2 kg/ha	Cada 7-14 días, según el clima y la presencia de la enfermedad. En periodos lluviosos es necesario aplicar con el intervalo más corto	NO es compatible con aquellos que contengan cal o azufre	Protectante con acción preventiva y de contacto	Mancozeb impide que las esporas de los hongos, germinen y penetren a la planta, especialmente interrumpiendo el ciclo de Krebs
RIDOMIL GOLD	Mancozeb 640 g/kg + Metalaxil - m 40 g/kg	Ditiocarbamatos + Acilalaninas	III	Tizón temprano (*Alternaria Solani)*	300 g. En 100 l de agua	Ultima aplicación antes de la cosecha: 7 días	No es compatible con oxicloruro de cobre o caldo bordelés	Sistémico , Protectante con acción preventiva curativa	Mancozeb impide que las esporas de los hongos, germinen y penetren a la planta, especialmente interrumpiendo el ciclo de Krebs El Metalaxil-M actúa sobre el crecimiento subcuticular de las hifas de los hongos inhibiendo la síntesis de proteínas

SCORE 250	Difenoconazole 250 g/l	Triazoles	II	Tizón temprano (*Alternaria Solani*), Mancha foliar (*Septoria sp.*)	0,2 - 0,3 l/ha	Aplicar preventivamente o tan pronto se observen los primeros síntomas del patógeno. Intervalos entre 5 y 15 días	No presenta incompatibilidad conocida	Sistémico con acción preventiva y curativa	Inhibe la biosíntesis del argosterol. Actúa en el hongo patógeno durante la penetración y formación de los haustorios
TRIVIA	Fluopicolida 60 g/kg + Propineb 667 g/kg	Diridinilmetil-benzamidas + Ditiocarbamatos	III	Tizón tardío (*Phytophthora infestans*)	1.5 kg/ha	Debe ser aplicado dentro de un programa de rotación con otros fungicidas de diferente mecanismo de acción	No presenta incompatibilidad conocida	Fungicida preventivo-curativo	Fluopicolide actúa en proteínas específicas esenciales en las interacciones entre la membrana y el citoesqueleto mientras que propineb posee un efecto multisitio.

Nombre comercial	**Formulación**	**Razón social**	**PC (días)**	**PR (horas)**	**Presentaciones**	**LMR (mg/kg)**		
						FAO	Comisión Europea	España
ACOIDAL	Gránulos Dispersables en Agua (GDA)	BIESTERFELD ECUADOR S.A.	28	12				50
AZUFROL	Gránulos Dispersables en Agua (GDA)	Biesterfeld Ecuador S.A.	28	12	125g, 250g, 500g, 1kg			50
CABRIO TOP	Gránulos Dispersables en Agua (GDA)	BASF ECUATORIANA S.A.	7	Al secarse el follaje	500g		Metiram: 3 Piraclostrobin: 0.3	
DACONIL 720 SC	Suspensión Concentrada (SC)	SYNGENTA CROP PROTECTION S.A. SUCURSAL ECUADOR	3	12	1l, 20l, 100ml, 400ml	5		
DACONIL ULTREX	Gránulos Dispersables en Agua (GDA)	SYNGENTA CROP PROTECTION S.A. SUCURSAL ECUADOR	0	24	450g, 500g, 225g, 1kg	5		

FITORAZ	Polvo Mojable (PM)	BAYER S.A.	15	12	500g		Cimoxanil: 0.4 Propineb: 2	
KASUMIN 2 LIQ	Liquido	ECUAQUIMICA ECUATORIANA DE PRODUCTOS QUIMICOS C.A.	7	12	20l , 500ml, 250 ml, 1l	No establecido		
NOVAK 700	Polvo Mojable (PM)	AGROQUIM C. LTDA.	N.D.	24	100g, 200g, 500g, 25kg		1	
ORTHOCIDE (80%; 50%)	Polvo Mojable (PM)	ARYSTA-LIFESCIENCE ECUADOR S.A	7	24	500g, 1kg, 200g, 20kg	5		
OXITHANE	Polvo Mojable (PM)	CONSULTLMZ CIA.LTDA.	15	12	500g , 1kg		Mancozeb: 3	
RIDOMIL GOLD	Polvo Mojable (PM)	SYNGENTA CROP PROTECTION S.A. SUCURSAL ECUADOR	7	12	500g, 250g, 1kg, 5kg	Metalaxil - m: 0.5	Mancozeb: 3	
SCORE 250 EC	Concentrado Emulsionable (CE)	SYNGENTA CROP PROTECTION S.A. SUCURSAL ECUADOR	7	12	20l, 1l, 100ml, 50ml, 250ml		2	
TRIVIA	Polvo Mojable (PM)	BAYER S.A.	30	12	400g , 500g		Fluopicolida: 1 Propineb: 2	