

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA  
LA MOLINA**

**FACULTAD DE AGRONOMÍA**



**“TENDENCIAS EN EL USO DE PLAGUICIDAS EN FRUTALES  
DE AGROEXPORTACIÓN EN LAMBAYEQUE”**

**TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL  
PARA OPTAR EL TÍTULO DE  
INGENIERA AGRÓNOMA**

**JENNY OSORIO HINOSTROZA**

**LIMA - PERÚ**

**2023**

# TESIS JENNY

## INFORME DE ORIGINALIDAD

8%

INDICE DE SIMILITUD

8%

FUENTES DE INTERNET

2%

PUBLICACIONES

3%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

## FUENTES PRIMARIAS

1	<a href="http://www.fao.org">www.fao.org</a> Fuente de Internet	1%
2	<a href="http://repositorio.unsch.edu.pe">repositorio.unsch.edu.pe</a> Fuente de Internet	1%
3	<a href="http://www.corpmontana.com">www.corpmontana.com</a> Fuente de Internet	1%
4	<a href="http://repositorio.lamolina.edu.pe">repositorio.lamolina.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1%
5	<a href="http://spsims.wto.org">spsims.wto.org</a> Fuente de Internet	<1%
6	<a href="http://notablesdelaciencia.conicet.gov.ar">notablesdelaciencia.conicet.gov.ar</a> Fuente de Internet	<1%
7	<a href="http://hdl.handle.net">hdl.handle.net</a> Fuente de Internet	<1%
8	<a href="http://repositorio.espam.edu.ec">repositorio.espam.edu.ec</a> Fuente de Internet	<1%
9	<a href="http://www.scribd.com">www.scribd.com</a> Fuente de Internet	<1%

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA  
LA MOLINA  
FACULTAD DE AGRONOMÍA**

**“TENDENCIAS EN EL USO DE PLAGUICIDAS EN FRUTALES  
DE AGROEXPORTACIÓN EN LAMBAYEQUE”**

**JENNY OSORIO HINOSTROZA**

Trabajo de Suficiencia Profesional para optar el título de  
**INGENIERA AGRÓNOMA**

Sustentado y aprobado por el siguiente jurado:

.....  
Dr. Erick Espinoza Núñez

**PRESIDENTE**

.....  
Ing. Mg. Sc. Ángel Alfonso Palomo

**ASESOR**

.....  
Ing. Fernando Passoni Telles

**MIEMBRO**

.....  
Ing. Mg. Sc. William Arteaga Donayre

**MIEMBRO**

Lima – Perú

2023

# ÍNDICE GENERAL

I.	INTRODUCCIÓN .....	1
1.1.	PROBLEMATICA.....	2
1.2.	OBJETIVOS.....	2
II.	REVISIÓN DE LITERATURA.....	3
2.1.	USO DE PLAGUICIDAS EN LA AGRICULTURA.....	3
2.2.	RIESGO AMBIENTAL DEL USO DE PLAGUICIDAS .....	6
2.3.	GENERALIDADES DE LOS FRUTALES DE AGROEXPORTACIÓN.....	7
2.3.1.	Vid ( <i>Vitis vinifera</i> ).....	8
2.3.2.	Palto ( <i>Persea americana</i> ) .....	8
2.3.3.	Espárrago ( <i>Asparagus officinalis</i> ) .....	9
2.3.4.	Arándano ( <i>Vaccinium corymbosum</i> ) .....	10
2.4.	MANEJO DE PLAGAS Y ENFERMEDADES .....	10
2.4.1.	Manejos integrados de plagas .....	10
2.4.2.	Control químico .....	11
2.4.3.	Control biológico .....	12
2.4.4.	Control mecánico.....	12
2.4.5.	Control etológico .....	14
2.4.6.	Control cultural.....	14
2.4.7.	Control físico .....	14
2.4.8.	Control genético .....	15
III.	DESARROLLO DEL TRABAJO .....	16
3.1.	ANTECEDENTES .....	16
3.2.	FRUTALES DE AGROEXPORTACIÓN EN LA ZONA DE LAMBAYEQUE.....	18
3.2.1.	Cultivos frutales más desarrollados .....	18
3.2.2.	¿Por qué el boom, cómo se desarrolló? ¿épocas de cosecha? .....	21
3.2.3.	Áreas sembradas de frutales de exportación.....	24
3.2.4.	Principales plagas y enfermedades en estos cultivos.....	24
3.3.	MANEJO DE PLAGAS Y ENFERMEDADES .....	35
3.3.1.	Principales componentes del Manejo de Plagas y enfermedades.....	36
3.3.2.	Medidas de manejo utilizadas y predominantes .....	37

3.3.3. Antecedentes del uso de plaguicidas en el Perú .....	40
3.3.4. Principales moléculas utilizadas .....	41
3.3.5. Otros productos comerciales para el manejo .....	44
3.4. NORMATIVAS DE LOS MERCADOS DE EXPORTACIÓN.....	45
3.5. TENDENCIAS Y ALTERNATIVAS AL USO DE PLAGUICIDAS PELIGROSOS.....	49
3.5.1. Moléculas químicas nuevas .....	49
3.5.2. Agentes biológicos .....	49
3.5.3. Estrategias de uso .....	50
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	51
4.1. SOBRE EL USO DE PLAGUICIDAS .....	52
4.2. SOBRE EL MANEJO FITOSANITARIO.....	52
V. CONCLUSIONES .....	57
VI. RECOMENDACIONES .....	58
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	59
VIII. ANEXOS .....	66

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Evolución de los Neocotinoides, año 2020 .....	43
Tabla 2: Plaguicidas permitidos en el cultivo de Palto.....	53
Tabla 3: Fungicidas con permitidos en el cultivo de Palto.....	54
Tabla 4: Plaguicidas permitidos en el cultivo de Arándano .....	54
Tabla 5: Fungicidas permitidos en el cultivo de Arándano .....	55
Tabla 6: Insecticidas permitidos en el cultivo de la Vid.....	55
Tabla 7: Fungicidas permitidos en el cultivo de la Vid.....	56
Tabla 8: Principales ingredientes activos de origen químico .....	86
Tabla 9: Principales ingredientes activos de origen orgánico .....	87
Tabla 10: Principales ingredientes activos de origen biológico .....	87

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Principales productos exportados por Perú en el 2020 .....	23
Figura 2: Programa fitosanitario del cultivo de la vid, año 2020 .....	27
Figura 3: Programa fitosanitario del cultivo de palto, año 2020 .....	30
Figura 4: Programa fitosanitario del cultivo de arandano, año 2020.....	33
Figura 5: Programa fitosanitario del espárrago, año 2020.....	35
Figura 6: Cultivo de arándano en el proyecto Olmos .....	51
Figura 7: Cultivo de palto en el proyecto Olmos .....	51

## ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO 1: LIMITE MAXIMO DE RESIDUOS ESTABLECIDO POR EL CODEX.....	66
ANEXO 2: LIMITES MAXIMO DE RESIDUOS DEPLAGUICIDAS PARA LA UNION EUROPEA.....	75
ANEXO 3: LIMITES MAXIMOS DE RESIDUOS DE PLAGUICIDAS PARA ESTADOS UNIDOS .....	79
ANEXO 4: INGREDIENTES ACTIVOS SEGÚN SU ORIGEN .....	86

## RESUMEN

El propósito de este trabajo es presentar los plaguicidas más importantes y su uso en frutales agrícolas de exportación en la región Lambayeque y resaltar los requerimientos del mercado internacional para determinar la demanda de plaguicidas. El Ministerio de Agricultura y Riego - MINAGRI, a través del Senasa, aconseja a los agricultores de la región Lambayeque comprar plaguicidas en organismos o tiendas autorizadas para evitar el uso de plaguicidas falsos o restringidos en la agricultura. De igual forma, los productos agroquímicos, ya sean insecticidas, fungicidas, herbicidas y bioestimulantes, deben contar con el registro sanitario del Senasa, de lo contrario un plaguicida de dudosa producción u origen puede dañar la credibilidad de los agricultores e impactar negativamente en la salud de los consumidores y el medio ambiente (SENASA, 2018). El Departamento Lambayeque cuenta con cinco valles agrícolas como son Chancay - Lambayeque, Zaña, La Leche, Motupe y Olmos, el primer riego está regulado por el Embalse Tinajones con una capacidad de 320 mmc. Los cuatro restantes dependen de los intereses del valle. lluvias en la parte alta y media de la cuenca; Todos estos valles cubren una superficie de 188.244 hectáreas de tierras agrícolas, lo que supone el 3,20% de las tierras agrícolas nacionales y el 13,2% de las tierras agrícolas regionales (Ministerio de Agricultura, 2015). Cabe mencionar que, si bien se ha trabajado en campo, cada vez hay más desafíos y la industria de plaguicidas está actualizando y mejorando su tecnología para ser cada vez más responsable, sustentable y amigable con el medio ambiente, principalmente como profesional. en campo recomiendo el uso de reguladores y productos biológicos que tengan iguales o mejores efectos que otros productos de origen químico y que siempre protejan los ecosistemas vecinos o vecinos.

**Palabras clave:** plaguicidas, agrícola, agricultura, biológicos.

## ABSTRACT

The purpose of this work is to present the most important pesticides and their use in export oriented fruit agriculture in the Lambayeque region and also to highlight the international market requirements in order to determine the demand for pesticides. The Ministry of Agriculture and Irrigation - MINAGRI, through Senasa, advises farmers located in the Lambayeque region to purchase pesticides from authorized agencies or stores only to prevent the use of counterfeit or restricted pesticides in agriculture. Furthermore, agrochemical products, whether insecticides, fungicides, herbicides, or biostimulants, must have a sanitary registration from Senasa; otherwise, a pesticide of dubious production or origin could damage the farmers credibility and have a negative impact on the consumers' health and the environment (SENASA, 2018). The Lambayeque Department has five agricultural valleys: Chancay - Lambayeque, Zaña, La Leche, Motupe, and Olmos. The first irrigation is regulated by the Tinajones Reservoir with a capacity of 320 million cubic meters. The remaining four depend on rainfall in the upper and middle parts of the basin. All these valleys cover an area of 188,244 hectares of agricultural land, representing 3.20% of national agricultural land and 13.2% of regional agricultural land (Ministry of Agriculture, 2015). It is worth mentioning that while work has been done in this field, there are bigger challenges, and the pesticide industry is enhancing and improving its technology to be increasingly responsible, sustainable, and environmentally friendly. As a professional in the field, I suggest the use of regulators and biological products that have equal or even better results than other chemical products keeping always in mind the need to protect neighboring ecosystems.

**Keywords:** pesticides, agricultural, agriculture, biological.

## I. INTRODUCCIÓN

Hace pocos años, la agricultura moderna ha demostrado su dominio en la costa del país, convirtiendo así a extensas zonas desérticas en potenciales terrenos de cultivo. Esto se da gracias a la implementación de tecnologías modernas. En este sentido, el Perú se convierte en proveedor mundial de frutas tales como arándanos, espárragos, aguacates, etc. Sin embargo, este desarrollo tuvo un freno importante en la época del corona virus; no obstante, esta actividad económica busca seguir su progreso aprovechando las medidas de seguridad tomadas para mantener en circulación los productos de primera necesidad. (Lupú, Carrasco y Vásquez, 2020)

Según Lupú et al. (2020), en lo que respecta a las exportaciones agrícolas, el Perú se ve respaldado por su indudable calidad de producción, venciendo así las barreras causadas por dicha pandemia. Se destaca entonces los esfuerzos de las empresas agroindustriales por diversificar sus productos para orientarse al mercado internacional; a su vez, perfeccionan las buenas prácticas en manipulación de alimentos realizando una gestión dinámica de productos protegidos en todo nivel. Estas mejoras fueron implementadas desde la producción y envasado hasta el transporte hacia el consumidor final.

En concordancia con lo antes mencionado, Perú Retail (2020) destaca las cifras de venta en el exterior, encontrándose como principal consumidor a Estados Unidos con un 40% de compra en base a la producción anual y a la Unión europea con un destacable 38% de consumo. De esta manera, se demuestra como la agricultura peruana se convierte en una actividad económica que mueve casi dos millones de dólares entre los periodos del 2019 y al año 2020.

Es relevante mencionar que, tal como manifiesta Ortega (2014), para garantizar el estándar en la producción de frutos se debe priorizar la prevención de plagas que afecten la integridad de las plantas. Para ello, nos dice que es necesario cuidar de las plantas haciendo uso de

plaguicidas que se encuentren correctamente nombrados y que su uso no resulte perjudicial para la salud del consumidor final. En otras palabras, para cuidar la producción agrícola es necesario la utilización de plaguicidas que impidan la aparición de plagas para que la producción no se vea mermada por no cumplir con los estándares; sin embargo, dichos productos químicos deben estar regulada por el estado peruano y cumplir las normas de seguridad alimentaria.

Finalmente, en vista de lo expuesto, se aprecia que existe la problemática entre cumplir las buenas prácticas en manipulación de alimentos y el correcto uso de plaguicidas que cumplan con los protocolos de seguridad alimentaria. Para conocer más a fondo a acerca de este planteamiento se desarrolló la presente investigación.

### **1.1. PROBLEMATICA**

Con el acelerado crecimiento de la población mundial, la demanda de alimentos se ha incrementado considerablemente, dando origen al auge de las agroindustrias exportadoras de frutales como arándano, palto y vid, sobre todo en la zona de Lambayeque.

La actividad agrícola en los últimos tiempos viene generando preocupación por las aplicaciones de productos químicos, los cuales muchas veces son aplicados sin tomar en cuenta la toxicidad del producto, dosis, momento de uso y las medidas de protección como son el uso de equipos de protección de uso personal. Generando una contaminación por residuos químicos en los cultivos, el cual repercute en el suelo, aire, agua y la salud humana. Debido a ello la importancia de conocer el manejo agronómico de los cultivos, el mercado a destino y las moléculas permitidas por OMS a fin de garantizar la inocuidad de los alimentos agropecuarios.

### **1.2. OBJETIVOS**

- Dar a conocer los principales plaguicidas y su forma de uso en frutales de Agroexportación en la zona de Lambayeque
- Señalar las exigencias del mercado internacional para determinar el uso de los plaguicidas.

## **II. REVISIÓN DE LITERATURA**

### **2.1. USO DE PLAGUICIDAS EN LA AGRICULTURA**

El control químico de las plagas tiene como principal objetivo prevenir el desarrollo de la infección en la planta mediante el uso de productos químicos. El compuesto utilizado para proteger los futuros brotes es llamado comúnmente plaguicida. Los plaguicidas son sustancias complejas de origen químico, muy necesarias para resolver problemas comunes de los cultivos, sin embargo, si se usan de forma inadecuada, pueden traer una serie de riesgos mayores que sus beneficios (REDESA, 2006).

Continuando con esta perspectiva, REDESA (2006) destaca los periodos políticos que atravesó la agricultura. Reconociendo en primera instancia, que en la década de 1940 la abundancia de tierras agrícolas y tenencia de la tierra propiciaba que no se cumplieran adecuadamente ciertos estándares de calidad ya que los agricultores tenían abundante producción. Sin embargo, desde la década de 1970 hasta la actualidad, los estragos de la reforma agraria y las nuevas tendencias de la tierra han obligado a los agricultores a perfeccionar su accionar; siendo ya una historia conocida, que el dominio de las tierras fue reorganizado de manera autoritaria. Es aquí donde surge la importancia del desarrollo en el manejo integrado de plagas, que en adelante será llamado como MIP. Para Ripa *et al.* (2008), el MIP se perfila como una opción innovadora en el uso de productos de origen químico. De esta manera, el MIP desarrolla las bases para el correcto uso de plaguicidas que permitan el control de infecciones que puedan dañar los cultivos. Estos métodos no sólo pretenden proteger a la población con la obtención de frutos que no registren cargas químicas luego de ser tratados, sino que también se muestran como una alternativa económica y sustentable para los empresarios. Finalmente, los autores afirman que, si el MIP se implementa adecuadamente, los agroexportadores podrán generar un sistema que les permita tipificar las diferentes plagas que puedan surgir y entender su desarrollo; empero, con esta información podrán desarrollar diferentes estrategias de control de daños ocasionados en la producción.

En consecuencia, se entiende que el MIP tiene como objetivos minimizar daños en la obtención de frutos que mantenga el estándar de calidad; a su vez, permite controlar el impacto químico de los plaguicidas en el producto final para así no dañar la salud de los consumidores. Además, ayuda a mantener la rentabilidad de los cultivos.

Según el estudio realizado por Bedmar (2011), la historia de la agricultura ha demostrado que en tiempos antiguos ya se tenían alternativas de solución para atacar a las plagas. El autor comenta, que en aquellos tiempos se utilizaban sustancias naturales para proteger los cultivos. Dicho esto, se destaca como hecho importante la consecución de la revolución industrial, dónde el uso del petróleo se propagó a todas las industrias de producción. Este hecho benefició a algunos tipos de empresas; sin embargo, por un tiempo limitado pudo afectar la calidad de ciertos frutos cuando el oro negro fue utilizado en cierta medida para la fabricación de plaguicidas. Afortunadamente, esto fue revertido de manera satisfactoria y propició el comienzo de la era de las fumigaciones, pero manteniendo controlado el nivel de contaminación que pudieran ocasionar el uso de estos químicos. Es así, que de manera sorprendente pudo utilizarse ciertos compuestos básicos como el caldo de bordelés como una alternativa de control ante infecciones en las plantas siendo este, un producto derivado del petróleo, que, a pesar de ello, no generaba perjuicio a la salud.

Bedmar (2011), agrega que los avances tecnológicos en la elaboración de plaguicidas de origen sintético han beneficiado notablemente el cuidado de los cultivos, el ecosistema donde se desarrollan y el bienestar del consumidor. Es importante mencionar como principales compuestos al aldrín, clordane y heptacloro como insecticidas derivados del cloro que fueron una solución inminente contra las plagas y también los más consumidos en a partir de la década de los cincuentas. Es así que, Estados Unidos se perfiló como principal consumidor de dichos químicos, este intercambio comercial permitió que la industria siga creciendo y desarrollara productos herbicidas con mezclas como el 2,4,5 -T o más conocido como agente naranja, aplicándose de manera satisfactoria en la producción de alimentos. Manteniendo este ejemplo de desarrollo químico, estos conocimientos fueron utilizados para seguir creando nuevos compuestos a través de la síntesis química; a su vez, se resalta la experiencia positiva del uso de estos químicos al mantener la conservación de los ecosistemas donde fueron empleados. Dicho esto, se ratifica la importancia del desarrollo de plaguicidas.

En este contexto, según Doménech (2004), se puede clasificar a estas sustancias en cuatro categorías. Siendo los químicos organoclorados los más perjudiciales en todo sentido. Se dice que, estos insecticidas ganaron popularidad por su efectividad y bajo coste; sin embargo, los perjuicios para la salud fueron inminentes. De esta forma, compuestos como el metoxiclor, atracina, aldrín, entre otros, fueron retirados del mercado. Por otra parte, los compuestos organofosforados demostraron ser menos tóxicos a comparación de los antes mencionados. Su efectividad en el ataque de plagas y su cualidad de mitigar los residuos perjudiciales en los frutos los convirtió en los nuevos favoritos de los agricultores; siendo destacados los químicos como paratión, malatión o diazinón como los más utilizados.

También, podemos encontrar insecticidas de elaboración más empírica como los carbamatos; es decir, que al ser compuestos de fabricación más natural se reducía notablemente la aparición de toxinas en el producto final. La relevancia de estos compuestos fue notable y se destacaron como principales opciones a productos como carbofurán, dimetoato, propoxur, etc. Finalmente, los compuestos químicos como las piretrinas se destacan por ser productos de procedencia natural y sintética. Cabe resaltar, que dichos productos son utilizados en el Perú por ser una alternativa que permite atacar las diferentes afecciones que puede desarrollar una planta y; a su vez, degradarse tras cumplir con su función. Este proceso de degradación permite que los frutos mantengan el estándar de calidad, no vulneren la salud del consumidor final y mantengan la rentabilidad de la producción.

Siguiendo con esta perspectiva, encontramos que la UNICOOP (2015) clasifica a los fungicidas por su modo de acción; siendo estas clasificatorias como por su forma de contacto y su proceso sistémico. En cuanto a los productos catalogados por su contacto, se afirma que actúan solo en la superficie del fruto y al momento de hacer contacto con la plaga en cuestión. De esta forma, se obtiene que, estos químicos pueden ser utilizados directamente sobre los insectos que se encuentren atacando a las plantas. Se determina también que estos químicos sirven solo en infecciones fungosas erradicando la plaga y creando una membrana protectora alrededor del fruto. Por otra parte, los químicos de proceso sistémico se utilizan de manera muy diferente, ya que estos compuestos son vertidos hacia el follaje de las plantas para que por medio de la absorción este químico pase a ser parte del sistema vascular y sea esparcido de manera natural en la totalidad de la planta. En otras palabras, esta protección aumenta su

efectividad al ser distribuida de manera equitativa en hojas, tallos y raíces creando así una barrera protectora que permite anticipar el desarrollo de las plagas o eliminar de manera significativa a los insectos que hayan proliferado en la misma.

## **2.2. RIESGO AMBIENTAL DEL USO DE PLAGUICIDAS**

De todos los agroquímicos utilizados, se sabe que los plaguicidas producen mayor impacto ambiental, porque son productos químicos diseñados para ser tóxicos a organismos, tales como plantas, hongos, nematodo o insectos. Sin duda, son sustancias se consideran perjudiciales para el ecosistema ya que son esparcidas de forma no controlada hacia el ambiente.

Este argumento se fundamenta en la perspectiva de Valera (2020), quien rememora el famoso caso del herbicida conocido como glifosato, el cual durante muchos años fue considerado como uno de los más efectivos y más seguros herbicidas disponibles en el mercado. El autor refiere que, no fue hasta la década de los noventas cuando estudios especializados demostraron los efectos colaterales en la salud de las personas, todos ellos ocasionados por el uso de este químico. A su vez, se añade que los efectos perjudiciales de este químico no solo repercuten en el bienestar humano, sino que llegó a afectar a las abejas cuando realizaban su proceso de polinización, en otras palabras, se evidencio que las abejas expuestas a este químico morían con facilidad; no obstante, incurriendo en mayores peligros, también se demostró que las plagas podrían desarrollar resistencia a este químico impidiendo que se tenga el control de las infecciones en los cultivos. Adicional a ello este químico también afectaba al medio ambiente, ya que las zonas donde se solía aplicar dicho compuesto resultaron afectadas con un proceso llamado eutrofización de las aguas, que, en pocas palabras, se conoce como la contaminación del agua por exceso de nutrientes.

Según la Universitat do Valencia (2015) los agroquímicos se clasifican en siete categorías o tipologías. Siendo la primera los fungicidas, que, aunque se pretendía utilizarlos para matar plagas como hongo o moho estos fueron perjudiciales no solo para las plantas sino también para los animales. Después, se mencionan a los insecticidas, que como su propio nombre lo indica fueron utilizados para exterminar a los insectos alojados en las plantas; además, se sabe que su efectividad permite acabar tanto con larvas como con insectos en edad adulta.

En tercer lugar, los acaricidas se perfilan como un químico efectivo en ácaros y su uso puede ser adecuado también para animales, ayudándoles a combatir a las garrapatas. Los siguientes son los nematicidas, cuya acción principal es erradicar parásitos o gusanos alojados en los cultivos. En quinto lugar, las rodenticidas tiene como objetivo erradicar plagas de origen animal; de esta forma, sirven para combatir plagas de roedores y proteger a las personas de contraer infecciones. Además, en otra categoría se presentan a los fertilizantes como una alternativa para potenciar el desarrollo de las plantas, dicho de otro modo, su efecto no pretende acabar con ninguna plaga, sino que pretende mejorar el desarrollo de raíces y potenciar el crecimiento de los frutos; optimizando el tiempo de floración y mejorando la calidad en el proceso. Finalmente, se presentan los fitorreguladores como una alternativa novedosa para controlar el crecimiento de la planta, su peculiaridad es que no solo se podría enfocar en propiciar el desarrollo de los cultivos sino también en detener el crecimiento de las raíces. Las más conocidas como fitohormonas son de origen animal y su uso permite a las agroindustrias proyectar aún mejor cómo será su cosecha.

### **2.3. GENERALIDADES DE LOS FRUTALES DE AGROEXPORTACIÓN**

La Oficina de Planificación y Ordenamiento Territorial del Gobierno Regional de Lambayeque (2017) comenta que, a pesar de la gran presencia de la agricultura en la región, esta no es considerada como una especialidad desarrollada de manera específica. Sin embargo, por la geografía de dicha zona, se facilita la producción de diferentes tipos de frutos gracias a que mantiene un clima estable o predecible durante todo el año; a su vez, refiere que, esta región se encuentra en una zona estratégica para poder comercializar en mercados extranjeros.

Así mismo, cifras económicas favorables avalan el auge de las agroindustrias tras haber realizado sus operaciones comerciales; esto se fundamenta según los criterios del Banco de Reserva del Perú (2008), donde se afirma lo mencionado anteriormente.

En contrapunto, el Gobierno Regional de Lambayeque (2010) citado por Carrero (2018), hace un llamado de atención al manifestar que esta región podría verse afectada por la falta de recursos hídricos que sustenten correctamente la actividad agrícola; de esta manera, solicita se promuevan proyectos que permitan solucionar dicha problemática.

Sin embargo, Andía (2019) ratifica que la región Lambayeque es una de las mejores latitudes para el desarrollo de las agroindustrias; dicho de otro modo, la producción variada en pimientos, mangos, ajíes, maracuyá, arándanos, entre otros, son un atractivo importante para el mercado internacional. El autor afirma, que el resultado positivo de los intercambios comerciales en el 2019 llegó a la cifra de 168 millones de dólares aproximadamente, superando así en un 29% los resultados obtenidos al año anterior. Por otra parte, comenta que, los principales compradores de la producción agrícola se encuentran en Sudamérica con países como Colombia y Ecuador; también, en Europa donde se destaca a Alemania; así como en otros continentes como Asia, destacándose los porcentajes más altos de consumo entre Corea del Sur y China.

### **2.3.1. Vid (*Vitis vinifera*)**

Para Espinoza (2019), el fruto de la vid o también conocido como verduño, es una planta apreciada a nivel mundial por sus propiedades nutricionales y su sabor agradable al gusto. Esta especie que proviene originalmente de otros continentes como Europa o Asia, permite obtener producciones de uva y, a su vez, productos derivados como frutos secos y licores. Que, dicho sea de paso, generan gran acogida por los consumidores finales. El nombre científico de esta planta es *Vitis vinifera* y pertenece a la familia Vitaceae, donde originalmente se conocen solo dos especies de esta planta que permiten obtener frutos de la vid de diferentes colores, sabores y tamaños.

Penelo (2020), comenta que este fruto también contiene propiedades beneficiosas para la salud, de esta manera despierta el interés del mercado, siendo una alternativa para consumir de manera natural antioxidantes de rápida asimilación, así como también vitaminas y minerales.

### **2.3.2. Palto (*Persea americana*)**

Según los estudios realizados por Larrazabal (2019), este tipo de plantas nacen en el país de México, siendo más exactos, en la ciudad de Guadalajara. Según el autor, las propiedades de los suelos mexicanos acompañados de su clima tropical propiciaron el desarrollo natural de dicha especie.

Para Valderrama (2008) citado por Ramos y Valle (2019), se debe nombrar al árbol con el nombre de palto; sin embargo, el fruto será llamado palta. Este cultivo puede alcanzar un desarrollo de hasta quince metros de altura en su tronco y puede ser cosechado una única vez por año. Por otra parte, afirma que se han descubierto más de quinientas especies de palto hasta la actualidad; también, agrega que este fruto cobró importancia en mercados internacionales no solo por su exquisito sabor sino también por sus propiedades curativas para la salud, ya que la palta contiene proteínas y grasas naturales que repercuten positivamente en el organismo.

En referencia, Ortiz (2019) afirma que tan solo en el proyecto Olmos ubicado en la Región Lambayeque fueron cultivadas más de 4000 hectáreas de palto; sumando un total de 31 000 hectáreas totales en el Perú. Estos datos relevantes, pertenecen solo a la variedad de palto conocido como Hass. Se afirma también que, las campañas realizadas entre 2018 y 2019 dieron grandes resultados para el Perú, ya que la siembra de este cultivo se extendió hacia la sierra central y a través de la cordillera. Es así, que en el Perú podemos encontrar grandes volúmenes de cosecha hasta en la región de Ayacucho. Cabe destacar, que la mayor parte de esta producción es utilizada para abarcar las necesidades de exportación, siendo así también un motor económico para el país.

### **2.3.3. Espárrago (*Asparagus officinalis*)**

Para el Instituto Peruano del Espárrago y Hortalizas (2019), se destaca el comienzo de la producción de esta especie desde la década de los cincuenta. Estos inicios se dieron en el departamento de La Libertad. El autor refiere que, actualmente se registra un auge en la siembra de este fruto en dos zonas específicas del Perú; en primer lugar, se mantiene la producción en el departamento de la Libertad, pero también se perfila de forma muy destacada en los valles de Ica. Variedades como la UC157 F1, que hace referencia a una especie muy atractiva de espárrago blanco, se ha convertido en una de las más producidas y procesadas en el Perú permitiéndole tener predominancia en el mercado extranjero como potencia en exportación de esta especie.

Además, el instituto, agrega que la calidad en la producción de este fruto mantiene vivas las propiedades nutricionales del mismo; se destaca así, un alto contenido de vitaminas tales como C, B1 y B6; también, es una fuente de fibra y minerales como flúor, magnesio y yodo.

#### **2.3.4. Arándano (*Vaccinium corymbosum*)**

Espinoza (2019), especifica que científicamente esta planta se identifica con la denominación de *Vaccinium corimbosum* y es perteneciente a la familia Ericaceae; sin embargo, a manera de sinónimo, también puede ser llamado *Cyanococcus corymbosus* siempre y cuando se haga referencia a las especies del género *Vaccinium*. Por otra parte, comúnmente se le conoce como arándano azul y es de procedencia norteamericana. Por su gran valor en el mercado, su producción se ha diversificado por diferentes partes del mundo llegando a nuestro país.

Para Gargurevich (2017), el Perú se beneficia notablemente con la producción de este fruto; añade que, en nuestro país las agroindustrias han focalizado su atención en la variedad de arándano conocido como Biloxi, que de manera sorprendente permite al país cubrir el 80% de la producción mundial.

En este sentido, Salas (2020) comenta que los esfuerzos en producción de arándano en el Perú datan del año 2010, logrando su primera exportación para el año 2013. Este autor, concuerda en que la mayor parte de la producción se focaliza en la variedad de Biloxi, centrando el 90% de la siembra total en la costa norte del Perú. A su vez, este autor refiere que el motivo por el cuál es tan atractivo sembrar esta variedad es que las agroindustrias pueden aprovechar una cosecha de hasta 3 kg de frutos por planta.

### **2.4. MANEJO DE PLAGAS Y ENFERMEDADES**

#### **2.4.1. Manejos integrados de plagas**

Para la OMS/FAO (2015), el manejo de plagas debe ser un proceso fundamental en las agroindustrias, no sólo porque permite garantizar la calidad de los frutos, sino que también permite mantener una producción continua que logre satisfacer las necesidades de consumo. Este organismo, comparte la perspectiva del MIP bajo los criterios de realizar un control de plagas orientado a la erradicación de infecciones u otros factores que afecten el desarrollo de los cultivos, pero sin dañar el ecosistema donde se desarrollan y manteniendo un adecuado equilibrio químico a fin de no generar enfermedades producidas por el consumo de dichos frutos.

Para Rivera (2017), los esfuerzos para realizar un adecuado control de plagas en los cultivos deben estar fundamentado bajo estudios científicos especializados. De esta manera, manifiesta que a través de la experimentación y el criterio de expertos deben ser identificadas cada tipo de plaga que presenten las plantas a fin de poder determinar el manejo adecuado para cada caso. En continuación, Rivera (2017) afirma que según los criterios del MIP, el proceso de identificación de una plaga se divide en cinco etapas que permiten determinar los agentes causales que facilitan la propagación de enfermedades en las plantas. Comenta también, que la inversión oportuna en el desarrollo de estos mecanismos de control ayudará a los agricultores a poder mantener un registro económico claro que evite pérdidas a futuro.

Por otra parte, Rivera (2017), también menciona que al realizar este proceso respetando el orden establecido le permitirá al agricultor conocer, en primer lugar, el nivel de afección presentado en el cultivo para luego conocer en qué nivel económico estaría afectando a la organización. Tras haber realizado este análisis, podrán determinar la alternativa de solución más oportuna. A su vez, refiere que no necesariamente se debe recurrir al uso de agroquímicos para controlar dichas afecciones; sin embargo, en la gran mayoría de casos llegan a ser una solución efectiva e inmediata. Generalmente, cuando son utilizados productos químicos para erradicar plagas, el agricultor podrá permitirse una reevaluación para conocer el nivel de efectividad en el manejo de plagas pudiendo así manejar planes de acción preestablecidos que puedan ser de utilidad en la organización para futuras problemáticas.

#### **2.4.2. Control químico**

Para Cañedo, Alfaro y Kroschel (2011) citados por Carrero (2018), se conceptualiza al control químico como una respuesta inmediata para prevenir o erradicar la proliferación de plagas. Tales productos de origen químico son catalogados como plaguicidas y son de vital importancia para el cuidado de los frutos. Se afirma que, de alguna manera, a pesar de su gran beneficio para la producción agrícola estos compuestos podrían llegar a ser tóxicos afectando el ecosistema donde fueron sembrados los cultivos y también desarrollando enfermedades en los consumidores del fruto afectado. De esta manera, se destaca la importancia de realizar un estudio científico adecuado que permita desarrollar moléculas poco abrasivas que no dañen los suelos o contaminen las aguas; a su vez, este cuidado no debería interferir en la efectividad con la que actúa el químico en una plaga en específico.

Adicionalmente, los autores refieren que estos compuestos pueden ser clasificados en diferentes categorías; tales categorías responden al uso para el cual fueron diseñados y a la plaga en particular que se pretende controlar.

### **2.4.3. Control biológico**

Para conceptualizar el proceso de control biológico, SENASA (2016) hace referencia que este procedimiento está orientado a erradicar organismos que puedan dañar a las plantas, donde los agentes biológicos responsables de controlar dichas plagas sean derivados de sustancias naturales. En otras palabras, debemos reconocer como agentes biológicos a los diferentes tipos de entomopatógenos, antagonistas o parasitoides que se perfilan como enemigos naturales de plagas específicas. De esta manera, estos compuestos suelen ser más eficaces, de efecto duradero y con la salvedad de no ser nocivos para los propios cultivos. Así mismo, se dice que el control de plagas tendrá un efecto duradero, sin la presencia de agentes contaminantes y de bajo costo para el agricultor.

Siguiendo la perspectiva de SENASA (2016), se puede hacer uso de este método a través de tres formas de control. Identificando, en primer lugar, una aplicación focalizada que permita conservar a los otros organismos que sirvan de beneficio para el desarrollo del fruto. En segundo lugar, realizar una inoculación que permita proliferar estos organismos a fin de prevenir el desarrollo de alguna especie de plaga; este proceso también suele ser conocido como colonización de organismos. Finalmente, se identifica el proceso conocido como inundación que tiene como objetivo preservar un ecosistema completo donde no proliferen o ingresen agentes patógenos que puedan llegar a infectar a las plantas.

### **2.4.4. Control mecánico**

En cuanto al control mecánico, Sifuentes (2016), afirma que se debe considerar como un proceso que facilita la eliminación de plagas por medio del aislamiento físico de estos agentes con las plantas. En otras palabras, este proceso pretende funcionar como una barrera que puede diseñarse ya sea en forma de mallas o haciendo uso de herramientas de labranza. Este procedimiento permite crear un aislamiento físico según la plaga o afección que se desee prevenir; ya que, no solo sirve para prevenir la propagación de insectos sino también como barreras de protección de suelos o aislamientos en épocas de lluvias e inundaciones. Algunas otras prácticas consideradas también como controles mecánicos podrían ser las

trampas de luz o el uso de feromonas. También, puede mencionarse que, terminada la cosecha los frutos pueden ser guardados en cámaras de frío que evitan la proliferación de agentes contaminantes siendo este método otro ejemplo de un adecuado cuidado de los frutos haciendo uso del control mecánico.

#### **2.4.4.1. Recojo de insectos**

Según Sifuentes (2016), este procedimiento es realizado de manera manual dónde un operador calificado es capaz de reconocer las especies de insectos que pueden afectar a las plantas; para esto, el insecto debe encontrarse en su etapa adulta y en un crecimiento promedio. Lo siguiente será que el operario realice la recolección manualmente y ejecute la eliminación de los insectos introduciéndolos en una solución de kerosene y agua.

#### **2.4.4.2. Trituración de insectos**

Para este proceso, Sifuentes (2016) afirma que se debe eliminar cualquier tipo de infestación de plagas; este proceso, podría ejemplificarse fácilmente con el proceso de poda en frutales como el durazno. Particularmente, al realizar la poda del durazno, debe realizarse un control de plagas inminente, el cual, puede ser a través del uso de escobillas de cerdas duras o chorros de agua a presión con el objetivo de eliminar, insectos, cochinillas o queresas.

#### **2.4.4.3. Recojo de órganos infestados**

Para Rivera (2017), este procedimiento puede realizarse bajo circunstancias específicas. Una de ellas, puede ser cuando los botones y frutos se encuentran infestados de plagas que pueden ser notados a simple vista; de esta forma, se identifican y eliminan para cortar el nivel de contaminación. Por otra parte, también debe focalizarse en la recolección constante y sistemática de los frutos que hayan caído al suelo, asimismo, se evitará que los agentes contaminantes proliferen cerca a los brotes de los frutos.

#### **2.4.4.4. Exclusión de los insectos**

Esta práctica es utilizada para proteger los frutos de insectos o roedores, para Sifuentes (2016) este procedimiento puede realizarse envolviendo directamente la fruta en plástico a fin de evitar que insectos o moscas las contaminen. También, cuando los frutos se encuentran en almacenamiento se puede hacer uso de mallas o barreras físicas que se encuentren a cierta

distancia de los frutos y eviten que estén expuestas a sus principales predadores, ergo pueden ser añadidos químicos tóxicos en las mayas siempre y cuando los frutos estén a una distancia considerable.

#### **2.4.5. Control etológico**

En cuanto al control etológico, Sifuentes (2016) lo conceptualiza como un arma silenciosa que aprovecha la comunicación sensorial de los insectos para erradicarlos; esto quiere decir que, ante estímulos producidos por controles de plagas de origen, químico, físico o mecánico que a nivel más convencional podríamos manifestar que son sustancias de diferente efecto que al ser percibidas por los insectos puedan emitir alertas de peligro. Un ejemplo notable de estas sustancias son las feromonas o repelentes.

#### **2.4.6. Control cultural**

Para Martínez (2010), a pesar que esta técnica es una de las más tradicionales también se considera de mayor efectividad. Este autor refiere que, este proceso nace de un análisis profundo acerca del ecosistema donde se desarrollan los frutos; de esta manera, se reconocen cuáles son los principales agentes nocivos y su comportamiento. La intención de este proceso es diseñar un ambiente favorable que disminuya cualquier peligro hacia la planta; en otras palabras, durante este procedimiento se puede llegar a alterar las condiciones climáticas para la destrucción de plagas, también se puede frenar ciclos reproductivos o propiciar circunstancias que ayuden al fortalecimiento de las plantas. Esta técnica se perfila como una de las más completas y recomendadas en agroindustrias, ya que permite el cuidado de la planta a todo nivel; a su vez, el agricultor puede llevar un control periódico según cambios climáticos, necesidades de fertilización, riego, momentos de cosecha, entre otros.

#### **2.4.7. Control físico**

Martínez (2010), cataloga este método como una alternativa que permite destruir plagas alterando ciertos medios físicos. Esto quiere decir que, dentro de un ecosistema establecido se pretende modificar el ambiente a fin de irrumpir en ciertos procesos de proliferación de plagas, reproducción de insectos o también a modo de corrección de patógenos.

#### **2.4.8. Control genético**

Falconí (2013), logró identificar dos formas para emplear los mecanismos genéticos. En primer lugar, comentó que las plantas pueden ser alteradas a nivel estructural a fin de mejorar su resistencia ante ciertos agentes perjudiciales. También, refiere que, en momentos inopinados, se puede realizar de manera sistemática la manipulación del genotipo directamente a las plagas.

### **III. DESARROLLO DEL TRABAJO**

#### **3.1. ANTECEDENTES**

Carrero (2018), refiere que, a nivel histórico, la agricultura ha tenido numerosos avances tecnológicos. Al remontarse a la época de 1950, teniendo en cuenta que aún no se había dado la reforma agraria, la agricultura se practicaba de manera artesanal, haciendo uso de bueyes para arar la tierra y de otras herramientas rudimentarias. Se destaca que, para los años ochenta, la agricultura habría evolucionado a tal punto de volverse un proceso automatizado haciendo uso de diversas maquinarias. En este sentido, Salas (2020) comenta que para el año 1970, el Perú comenzó a cultivar productos agrícolas de interés internacional. Este proceso tuvo la finalidad de posicionar a nuestro país como una potencia a nivel mundial. Este autor, manifiesta que el Perú ha logrado desarrollarse de manera satisfactoria en el rubro agrario, permitiendo así también propiciar el desarrollo económico.

Para Salas (2020), el éxito alcanzado por el país en cuanto a exportación agrícola responde al esfuerzo continuo por especializarse en el cultivo de espárragos, aguacates y arándanos. De esta manera, el Perú es reconocido como el principal proveedor de espárragos del mundo. A su vez, si hablamos de frutos como la palta Hass, nuestro país destaca en un segundo lugar tan solo por debajo de México, siendo de esta forma el segundo productor destacado de dicho fruto. No obstante, se atribuye este éxito a los esfuerzos realizados en la costa peruana donde se ubican las agroindustrias más representativas.

Según el Gobierno Regional de Lambayeque (2008), la región costera de Lambayeque se destaca por su desarrollo tecnológico en comparación con las zonas agrícolas de la serranía peruana. Existen cinco valles agrícolas en esta región, los cuales representan la mayor concentración de agroindustrias y agroexportadoras. Se dice que, el éxito de las operaciones comerciales en esta zona se debe al proyecto de irrigación Tinajones, el cual significa un reservorio de agua con una capacidad de 320 nmc que facilita el desarrollo de las actividades agroindustriales.

En términos de producto bruto interno, Lluzar (2019) indica que el desarrollo recíproco que mantienen el sector de fertilizantes, las agroindustrias y la agroexportación posiciona al Perú como una de las principales potencias económicas. De esta manera, se mantiene el interés comercial en mercados extranjeros, se propicia la especialización en siembra de cultivos no tradicionales u oriundos del Perú; esto puede deberse también al clima que se disfruta en las costas de nuestro país. A su vez, los empresarios del rubro agrícola han demostrado su capacidad para adaptarse y mejorar continuamente sus procesos. De esta manera, mantienen altos estándares de calidad y mejoran constantemente sus buenas prácticas en manipulación de alimentos. Tras analizar numerosos estudios, este autor reconoce al Perú como el primer exportador de espárragos y cafés especiales; en segundo lugar, como exportador de alcachofas y productor de café y cacao orgánico; en tercer lugar, como principal exportador de arándanos y pimientos, por último, el Perú ocupa el cuarto lugar en exportación de frutales como el mango.

### **3.1.1. Experiencia en el campo profesional**

A lo largo de los casi ya cinco años, de experiencia trabajando en la zona norte del Perú he podido encontrar y trabajar con diferentes cultivos de exportación, además de los diferentes campos, muchas veces desérticos, pedregosos o en lomas y todos ellos con sus pro y contras en el manejo de sus cultivos. Al inicio de este trayecto trabajé con cultivos de Vid donde uno de los retos era combatir a la plaga del Oidium, recuerdo que usamos distintos tratamientos para combatirla, algunos de ellos no tuvieron los mejores resultados. Es así que poco a poco afloró el interés de trabajar en el área fitosanitaria, años después visitando diferentes fundos, se pudo trabajar con diferentes cultivos, cada cultivo a pesar de aquejar la misma plaga cada fundo tiene un modo distinto de manejo para cada cultivo.

Ciertamente Lambayeque, tiene como principales cultivos agro-exportadores el Palto, el Arándano, espárrago y la Vid, cada uno de ellos con sus diferentes plagas y enfermedades, alguna de ellas ataca a un mismo cultivo.

Aprendí que es muy importante mantener un tratamiento preventivo para cada cultivo, además de recomendar un control de preferencia biológico. Ya pasados los años cada vez se presentan más y más retos ya sea por efectos del clima, como cuando en el 2017 fuimos golpeados por el fenómeno del niño (EL NIÑO COSTERO) el cual causó grandes pérdidas

en la producción de muchos frutales, después de eso toda la industria tuvo que mejorar no solo en infraestructura, sino también en tecnología e investigación, ya que este fenómeno trajo consigo no tan solo pérdidas tras las lluvias sino también un creciente aumento de plagas, que llegó como respuesta a la vulnerabilidad a la que se encontraban muchos de los cultivos que aún seguían en pie.

Esta industria va mejorando e innovándose año tras año y esto es gracias a la contribución del sector privado que capacita a sus colaboradores para siempre estar preparados para cada necesidad que pueda suscitarse. Estos dos últimos años son prueba de ello, que a pesar de convivir con esta pandemia (COVID-19) todo el sector se ha adaptado y mejorado cada aspecto, desde lo técnico, tecnológico e innovador hasta logístico, todo en pro al desarrollo de una agricultura tecnificada de gran calidad. Como profesional en el campo vamos a encontrar muchas complicaciones siendo las plagas y las enfermedades el nicho de acción, con el cual vamos aprendiendo cada día más de cómo lidiar con ellos.

## **3.2. FRUTALES DE AGROEXPORTACIÓN EN LA ZONA DE LAMBAYEQUE**

### **3.2.1. Cultivos frutales más desarrollados**

#### **3.2.1.1. La vid**

##### **a. Ciclo fenológico**

En cuanto al ciclo de crecimiento de la uva, Torres et al. (2017) refiere que, este incremento vegetativo que se da durante el transcurso del año e implica el desarrollo total de los órganos reproductivos de la planta. Se dice también, que este proceso se ve facilitado si se da bajo condiciones climáticas favorables. En otras palabras, la iniciación floral desde el capullo hasta la floración en sí podría llegar a detenerse en el invierno, tras superar adecuadamente esta época del año comenzará la etapa de brotación.

De esta manera, Torres et al. (2017) reconoce tres fases fundamentales para el desarrollo de la vid. En primer lugar, se define a esta fase como una etapa rápida en la planta que implica el crecimiento de las bayas hasta la elongación celular y floración de la pinta. En segundo lugar, se reconoce a esta fase como un proceso lento, donde ya teniendo definido casi el 80%

del tamaño final de la baya, tan solo se espera a que sigan aumentando su tamaño. Posteriormente, en la fase tres que es una fase rápida, tan solo se deberá tener en cuenta los cuidados en el riego que puedan afectar el calibre de las frutas. Finalmente, se podrá proceder con la cosecha.

Durante el lapso de la primera fase se produjo un alargamiento celular con la intención de transportar azúcar a lo largo de la planta, siendo más específicos, este transporte se da desde el floema hacia las bayas. En cuanto a las raíces, su crecimiento puede ser notado a 30 DDB y el pico de cuaja puede notarse a partir de los 60 DDB. Tras haber realizado la cosecha, encontrándonos ya en el segundo periodo, se observa como el crecimiento se prolonga hasta 225 DDB; cabe resaltar que esto puede darse en plantas francas como en injertadas. Se destaca también que, las plantas injertadas resultan en una mayor densidad de raíces en comparación con las otras. Por ejemplo, en la variedad de parronales de Thompson Seedless se puede encontrar raíces de hasta 50 cm de profundidad y una abundancia de hasta 60% más raíces que otras en otras variedades. Si nos fijamos en el cuidado de una planta injertada, se debe tomar en cuenta que para que la manipulación vegetal se dé de manera positiva los cuidados deben tener condiciones adecuadas. En otras palabras, el suelo debe caracterizarse por su textura, densidad y capacidad para retener agua. Estos cuidados en plantas injertadas pueden aplicarse en variedades como Paulsen 1103 y Richter 110. (Torres, Rivera, Muena, Corradini, Sepúlveda, Abarca y Riquelme, 2017).

### **3.2.1.2. Arándano**

#### **a. Ciclo fenológico**

Para Carrera (2012) citado por Mesa (2015), el proceso de crecimiento y desarrollo son continuos; de esta manera, se identifica el primer y segundo año los cultivos se encuentran en estado de siembra y que la primera cosecha puede darse a partir del tercer año. Por otra parte, afirma que este proceso podría llegar a ser estable al iniciar todavía el séptimo año.

Para Mesa (2015), el ciclo anual de la planta puede darse en cinco etapas. De esta forma, en primer lugar, se podría observar el desarrollo vegetativo que hace referencia al crecimiento de los ápices y la acumulación de carbono para facilitar el almacenamiento de nutrientes. Después, el floral de iniciación, donde el botón pasa a un estado reproductivo después del

estado de transición de los ápices. En cuanto al proceso de dormancia, se puede apreciar que carece de crecimiento de meristemas y no existe una diferenciación de estructuras. Por consiguiente, la floración consiste en un intercambio biológico tras la polinización y fertilización de las plantas. Finalmente, el desarrollo del fruto se observa junto con el crecimiento total y maduración de estructuras vegetativas y reproductivas.

En este sentido, podemos nombrar al crecimiento del arándano en dos partes, cuyos procesos son vegetativos y reproductivos. Luego de ello, se identifican cuatro etapas de crecimiento pasando desde la aparición de la yema, continuando con los brotes hasta extender los entrenudos finamente completar la extensión total de hojas.

Para referirnos al proceso reproductivo, podemos identificar seis etapas resaltantes, partiendo desde la yema se podrá observar la hinchazón de la misma que podrá dar origen a las flores; después de ello, la expansión de la yema dará inicio al periodo de floración. La tercera fase inicia cuando los botones florales cierran la corola y finalmente se podrá observar la flor como tal cuando la corola abra. Tras realizar este proceso, la corola cumplirá su ciclo y caerá al suelo, dando paso a frutos verdes. (Mesa, 2015)

### **3.2.1.3. Palto**

#### **a. Ciclo fenológico**

En cuanto al ciclo fenológico, se pueden identificar cuatro etapas claves de desarrollo. Se menciona, en primer lugar, a la etapa de foliación que inicia tras la caída de la última fruta y empieza a notarse cuando brotan hojas de color oscuro y de aproximadamente 2 cm de diámetro. La segunda fase, es llamada floración que, como su propio nombre indica los botones se abren y florecen. La tercera fase, de fructificación, es cuando los frutos alcanzan un desarrollo de hasta 2 cm. Por último, en la etapa de maduración el fruto se perfila según su tamaño y color correspondiente a su variedad. En esta última etapa es importante realizar la recolección de los frutos previo a que comiencen a caer al suelo. (Lao, 2013)

#### **3.2.1.4. Espárrago**

##### **a. Ciclo fenológico**

Al referirnos al ciclo fenológico, encontramos como etapa inicial al brotamiento, siendo este proceso reconocido por el desarrollo de la yema, esto puede tardar hasta ocho días y se prolonga hasta la superficie del suelo. Cabe resaltar que, para garantizar el éxito de este proceso debe evidenciarse un crecimiento mayor de 60cm con la intención que la planta esté protegida de manera natural contra posibles plagas. A continuación, se da inicio al proceso de ramificación, este es caracterizado por un crecimiento horizontal de las ramas laterales; se dice que, este proceso es fundamental para determinar la estructura de la planta, su capacidad de reserva y facilita la predicción de cuidados para posibles plagas. (Fernández, 2015)

En concordancia, Alva y León (2008) citados por Fernández (2015), refieren que, como tercer proceso, se puede encontrar a la apertura; la cual puede reconocerse por la aparición de filocladios y un crecimiento paulatino de las ramas. Posterior a ello, se da pase a la fase de floración, donde se evidencia el éxito obtenido en la etapa previa de apertura. Esto puede ser cuantificado en el número de flores, donde se destaca que las plantas masculinas podrían llegar a desarrollar hasta 2000 flores mientras que las femeninas hasta 500. Finalmente, en la etapa de maduración, podemos observar que los frutos empiezan a madurar y tornarse de color rojo oscuro. La planta como tal, va oscureciendo sus ramas. En esta etapa, cuando las ramas se encuentran de color verde oscuro, se evidencia que la materia seca es mayor al 30% y la concentración de azúcares comienza a aumentar.

#### **3.2.2. ¿Por qué el boom, cómo se desarrolló? ¿épocas de cosecha?**

##### **3.2.2.1. Proyecto Tinajones**

En la región norte del Perú, en el departamento de Lambayeque, se encuentra ubicado el proyecto de irrigación Olmos - Tinajones. Se dice que esta reserva es una de las más importantes del Perú porque reúne agua de las vertientes atlántica y pacífica, de las cuencas del río Huancabamba y del río Olmos respectivamente. En cuanto a su funcionamiento, este

es permitido por un ducto hidráulico que atraviesa los Andes que aglomera suficientes recursos para beneficiar hasta 95, 000 Ha de esta región. (Pastor, 2017)

Según Pastor (2017), esta obra demandó un costo de aproximadamente \$400 Millones de dólares. El éxito del proyecto se atribuye al aprovechamiento de las vertientes antes mencionadas, esto garantiza una aglomeración de agua constante que puede ser medida, regulada y almacenada según la necesidad agrícola de la región.

El proyecto de irrigación de Olmos - Tinajones, fue una solución excepcional ante los problemas hídricos de la región, ya que esta zona del Perú cuenta con suelos ricos para la actividad agrícola. Es importante mencionar que, se recomienda que el crecimiento de este proyecto se oriente a que las trasvases logren interconectar a los valles de Olmos, Motupe, Cascajal y Chancay, a fin de que todos se vean beneficiados con el líquido elemento.

#### **3.2.2.2. Irrigación Pejeza**

Se trata de un proyecto hidro energético interregional especial del Ministerio de Agricultura y Riego, cuyo objetivo es optimizar el uso de los recursos hídricos, promover la siembra alternativa y fomentar la inversión privada en las zonas de Jequetepeque y Zaña. En primera instancia, se construyó la Represa Gallito Ciego para aprovechar la vertiente del río Jequetepeque. Esta primera represa tuvo un embalse promedio de 400MMC y beneficia hasta 42,000Ha. De esta manera, desde el comienzo de este proyecto en el año 1987 hasta la actualidad se puede apreciar un crecimiento de 36,000 Ha en los valles interiores de la zona de Jequetepeque. (Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego, 2016).

Debido al crecimiento agrícola de esta zona a raíz de este proyecto, se vio necesario incluir a las vertientes de los ríos Cajamarca y Namora. De esta manera, el crecimiento aumentó en 9700 Ha de tierras erizas; a su vez, se estabilizó la actividad agrícola del valle de Zaña al garantizar la continuidad de los recursos hídricos. (Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego, 2016).

### 3.2.2.3. Consumo de los mercados chinos y europeos

En el año 2019, se registró un gran porcentaje de exportación de frutas desde el Perú hacia países extranjeros; estas fueron comercializadas en presentaciones como frescas, congeladas, enlatadas y en jugos. El éxito de las ventas en los mercados extranjeros se debe a variedad de productos como el arándano, que ocupa el 70% del volumen total de venta; además, frutos como las uvas y granada ocupan el porcentaje restante. Los principales consumidores de dichos productos se encuentran en países de Europa. Así mismo, en 2019, se evidenció que el crecimiento agrícola en potencias extranjeras benefició otros sectores económicos como lo son las exportaciones agropecuarias, las cuales tuvieron un incremento del 7% en comparación con años anteriores. (Andía, 2019)

Mac Kee (2019), analizó los datos del MINAGRI acerca de las exportaciones de arándanos realizadas entre los años 2012 y 2019. Teniendo como resultado que, en dichos periodos, las agroexportaciones tuvieron un crecimiento exponencial de 240% en mercados de China, Holanda y Estados Unidos. Las ventas del sector agrícola, representan un total de 590 millones de dólares. Las predicciones de crecimiento en este rubro son favorables, se estima que para el año 2021 la producción y venta alzarán los 10,000 millones de dólares.



**Figura 1: Principales productos exportados por Perú en el 2020**

FUENTE: PromPerú (2021)

### **3.2.3. Áreas sembradas de frutales de exportación**

#### **3.2.3.1. A nivel de Lambayeque**

En la región norte del país, en la zona de Lambayeque se destacan cultivos importantes de frutales con grandes extensiones de terreno. En este sentido, se considera relevante mencionar que frutos como el arándano y los espárragos suman más de seis mil hectáreas de sembríos. Por otra parte, destaca el cultivo de palto que bordea las nueve mil hectáreas sembradas en esta región. También, es importante agregar que, frutales como el limón, mango y capsicum ocupan casi dos mil hectáreas de producción total. Esta zona también es reconocida por su gran producción de azúcar, alcanzando más de once mil hectáreas de sembríos de caña.

### **3.2.4. Principales plagas y enfermedades en estos cultivos**

#### **3.2.4.1. La vid**

##### **a. Arañita roja**

Para Chávez y Arata (2014), los daños ocasionados por la arañita roja deben ser controlados de manera rápida y eficiente. Se dice que, este insecto se alimenta de las hojas y ramas de los frutos; de esta manera, irrumpe en el proceso de fotosíntesis al extraer diferentes células por medio de la savia.

Algunas características a tomar en cuenta para identificar la plaga de arañita roja podrían ser el cambio de color de las hojas a un tono gris plomo, también la planta luce marchita. La proliferación de esta plaga crea diferentes tejidos tipo “tela de araña” en las zonas inferiores de las hojas, donde haciendo un esfuerzo ocular se podrá apreciar aglomeraciones de color rojizo. (Chávez y Arata, 2014)

Para prevenir la aparición de esta plaga es importante controlar la humedad y riego de los campos donde crecen los cultivos; por otra parte, se recomienda el uso del potasio al momento de fertilizar las plantas ya que este elemento ayuda a su fortalecimiento. A su vez, es relevante utilizar abono de origen nitrogenado como lo son la urea o el nitrato de amonio

para favorecer el desarrollo de nuevas hojas. Algunos de los productos más destacados para combatir a la arañita roja, son el Propineb que tiene efecto tanto en hongos como en arañita roja. Cuando esta plaga se encuentre fuera de control, se recomienda hacer uso de productos como Abamectina y Azocyclotin que son acaricidas de alto espectro. Algunos agricultores refieren que, se debe variar cada cierto tiempo los productos utilizados para combatir esta plaga a fin de evitar que se generen resistencias; además, afirman que el uso del azufre también es una opción válida de prevención y control para arañita roja. (Chávez y Arata, 2014)

#### **b. Chanchito blanco**

En Perú, debido a la presencia de chanchito blancos, al menos el 30% de las uvas de mesa se descartan en packing. Según comenta Karina Buzzetti, directora de la Consultora de AgriDevelopment, ese porcentaje podría seguir creciendo, debido a ciertas complejidades que se presentan a la hora de controlar esta plaga. Para salir bien librado, explica que hay que conocer las especies existentes en los fundos del norte y sur del país, para así poder determinar un correcto manejo de la plaga (Ortiz, 2018).

- **El manejo se inicia temprano**

“La estrategia de control debe comenzar al comienzo del ciclo de producción, después de la poda de renovación. Esto significa que la primera aplicación debe realizarse antes de la floración con un producto que tenga poder de contacto. Lo usual ha sido la aplicación de organofosforados, que suelen dejar residuos. También es posible utilizar el neonicotinoide. Tras la floración sería posible utilizar spirotetramato. En tanto, el imidacloprid (diferencias entre formulaciones) es aplicable previo al cierre de racimo y, al cierre del mismo, considera como alternativa el sulfoxaflo” (Ortiz, 2018).

“Cuando la plaga comienza a migrar con el comienzo de la brotación, uno debiera considerar productos de contacto, complementados con algunas herramientas vía sistémica o por ingestión. Por ejemplo, el neonicotinoide combina el de contacto con el sistémico, puede reducir la población de chanchito blanco temprano y complementar con otro producto sistémico como el spirotetramato, apunta la especialista tras explicar que estas son estrategias nuevas, porque son recientes los

desarrollos de estos ingredientes activos. Además, indica que se suele aplicar organofosforados cuando la plaga está debajo de la tola, pero el efecto es medianamente eficiente. Para ello, también se está utilizando el neonicotinoide, por ser un producto capaz de ser absorbido dentro de la madera, pues se moviliza dentro de la planta de manera ascendente. En general, el hábito de colonización de esta plaga es indistinto, pues estará en el racimo, en cargadores o en hoja. También se localiza en brotes y en pedúnculo” (Ortiz, 2018).

### **c. Oídium**

El hongo denominado como *Erysiphe necator* más conocido como oídio, proviene originalmente del norte de América. Su proliferación se da mediante esporas que son esparcidas por el viento y la lluvia. Estas esporas lograron lesionar a la planta cuando su proliferación se da durante la lluvia y en temperaturas de 50°F. Al comienzo las ascosporas iniciarán su proceso de hibernación para dar paso al conidio que será visto como un polvillo blanco sobre el fruto, esto indica la infección del fruto. (Berkett & Cromwell, 2019).

Para controlar adecuadamente la propagación de este hongo, SUMMIT - AGRO (2018) recomienda fungicidas como el *Trifmine*. Este compuesto tiene un efecto duradero que ayuda con la prevención, curación y erradicación de la plaga, inclusive su efecto se prolonga y funge como un antiesporulante. Los usos de este químico se extienden a cultivos como uvas, pimientos, arándanos y alcachofas.

Se recomienda mantener un control periódico para esta infección, asimismo, la aplicación de cualquier compuesto químico debe cubrir la totalidad de la planta. Aquí también se recomienda cambiar de compuestos químicos para evitar resistencias en brotes, hojas o racimos. (SUMMIT - AGRO, 2018)

### **d. Mildiu**

El hongo denominado *Plasmopara viticola*, mejor conocido como mildiu de la vid es una de las patologías que causa mayores estragos en el mundo. Se ha registrado, que las agroindustrias que no lograron controlar esta plaga de manera oportuna perdieron la totalidad de la cosecha; debido a esto, los esfuerzos por controlar esta plaga han conllevado a la

creación de nuevas tecnologías, en especial cuando se trata de zonas con climas cálidos y húmedos que ayudan a la proliferación de este hongo. (Pérez y Mansilla, 2018).

En cuanto a las causas de la aparición y propagación de esta plaga, Gosálbez (2012) menciona que este hongo prolifera con facilidad en ambientes húmedos donde se utilizan aspersores o el clima es lluvioso. A su vez, refiere que estas condiciones deben estar acompañadas de un clima de entre 10° y 20°C. Para mejorar el ecosistema donde se desarrollan estos cultivos se debe prever que estos cuenten con poco follaje y buena ventilación a fin de que los frutos no sufran lesiones que permitan el ingreso de las plagas.

Para eliminar la plaga del mildiu, se considera relevante erradicar por completo todas aquellas plantas o partes de ella que hayan sido afectadas. Esto permitirá frenar la propagación de la infección hacia mediante el contacto con tallos y hojas. Otro método conocido para combatir esta plaga es el de aireación y poda, mediante este método se busca mantener controlados los crecimientos de follaje y el nivel de ventilación de las plantas; sin embargo, los agricultores manifiestan que este método suele ser muy circunstancial, ya que a pesar de los esfuerzos por mantener la planta ventilada si la zona no mantiene un nivel de humedad adecuado la planta debe ser reubicada. (Gosálbez, 2012)

GUIA FITOSANITARIA <b>VID</b>										
	Brotación	Broto 10 - 20 cm	Broto de 50 cm	Inicio Flor	Plena Flor	Bayas 5 - 12 mm	Cierre Racimo	Pinta	Pre-Cosecha	Post-Cosecha
Nematodos <i>Nematode</i>	Emamectin benzoato									
Oídosis <i>Erysiphe necator</i>	Difenaconazole	Azoxistrobin	Flutriafol	Bacillus Subtilis	Tebuconazole Pyraclostrobin	Boscalid Pyraclostrobin	Extracto de Oregano	Bacillus Subtilis	Extracto de Oregano	
Botritis <i>Botrytis cinerea</i>				Cyprodinil Fludioxonil						
Mildiu <i>Plasmopara viticola</i>	Dimethomorph Chlorothalonil	Mancozeb Cymoxanil	Metalaxyl Fosetil Al	Cymoxanil Fluazinam		Pyraclostrobin Dimetomorph				
Araña <i>Tetranychus urticae</i>	Abamectina	Hexythiazox Fenpyroximate	Spirodiclofen	Spirodiclofen Abamectina	Etozasole			Abamectina	Matrine	
Cochinilla Marina <i>Pseudococcus</i>			Thiametoxam			Buprofezin Acetamiprid		Matrine		

**Figura 2: Programa fitosanitario del cultivo de la vid, año 2020**

FUENTE: Elaboración propia

### **3.2.4.2. Palto**

#### **a. Arañita roja**

La plaga de arañita roja destaca entre otros insectos, ya que este ácaro desarrolla cuatro pares de patas en su edad adulta y llega a tener una vida útil de 30 días. Esta plaga suele alojarse en el envés de la hoja y comenzar su proceso reproductivo, se dice que dentro de su ciclo biológico pueden llegar a poder hasta 60 huevos por vez. La arañita roja alcanza su punto máximo de reproducción en climas secos donde la temperatura es elevada y existe la presencia de polvo en el ambiente. (Proyecto glaciares, 2016).

Con respecto a los daños que puede ocasionar esta plaga en los cultivos, se tiene que la planta sufre el impedimento de realizar la fotosíntesis, esto se debe a que la arañita roja posee un aparato bucal de tipo picador. Al atacar a la yema floral a modo de picaduras ocasionan que las hojas caigan. (Proyecto glaciares, 2016).

Según Proyecto Glaciares (2016), existen cuatro tipos de controles para la arañita roja.

En primer lugar se menciona al control cultura como una alternativa aplicable en los primeros estadios de la plaga; de esta manera, se hace una vigilancia exhaustiva cuando la plaga se encuentra aún en edad de ninfa realizando podas sanitarias en los brotes afectados. En este tipo de control se suele remover los suelos previo a realizar una nueva plantación y también se erradican las hojas secas que hayan quedado de cultivos anteriores. (Proyecto glaciares, 2016)

En segundo lugar, encontramos al control biológico, este método pretende combatir a esta plaga con la liberación de otros insectos que sean predadores de la arañita roja. Algunos de estos predadores pueden ser chinches o avispas. También, se recomienda aplicar hongos entomopatógenos en una proporción de máximo 6kg/Ha. (Proyecto glaciares, 2016)

En tercer lugar, el control químico se perfila como un método efectivo para el control de plagas. En este proceso puede utilizarse sustancias químicas conocidas como insecticidas en combinación con aceites vegetales para erradicar la plaga por medio de la asfixia. Se

recomienda evitar el uso de compuestos como el *Bamecin* ya que a futuro puede generar resistencia en el ácaro. De igual forma, se debe variar constantemente de productos químicos para erradicar a estos ácaros ya que su respuesta celular es adaptativa y pueden generar barreras de resistencia con facilidad. (Proyecto glaciares, 2016)

Finalmente, encontramos al control etológico, cuyo método novedoso consiste en colocar plantas trampa cercanas a nuestros cultivos, de esta manera, plantas como el ajo o el rocoto son una buena opción para repeler a la arañita roja. (Proyecto glaciares, 2016)

#### **b. Queresas**

Para Eleguera (2019), las escamas o también llamadas queresas pertenecen al grupo de insectos picadores y comúnmente atacan a los cultivos de palto. Son también de la familia Diaspididae y pertenecen a la orden Hemiptera.

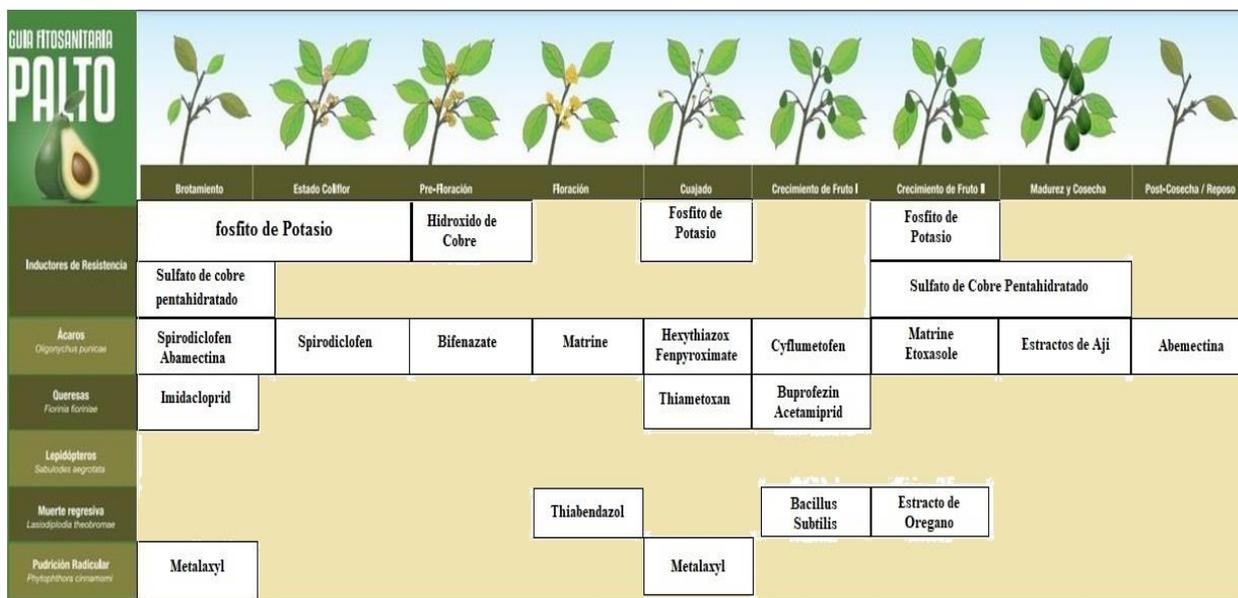
Estos insectos, a pesar de tener un tamaño diminuto, son capaces de afectar los cultivos ya que gracias al aparato bucal que poseen pueden extraer con facilidad la savia de las plantas para alimentarse de ella. (Durán, 2007, como se citó en Cordova, 2015).

Según Raven (1993) como se citó en Cordova (2015), menciona que estos insectos son bastante peculiares y se diferencian notablemente entre machos y hembras. Las hembras suelen ser ápteras, con cuerpos fuertemente quitinizados o cubiertos por cera, mientras que los machos son de menor tamaño, más delicados o alados. No obstante, representan una de las plagas más abundantes y nocivas en la producción agrícola.

#### **c. *Lasiodiplodia***

El nombre científico de la *Lasiodiplodia theobromae*, comúnmente llamada muerte regresiva es una afección de comportamiento extraño ya que permanece desapercibida hasta activarse por estrés a nivel fisiológico. Este proceso repercute de manera negativa en la planta ocasionando que las ramas se sequen e inclusive la planta puede llegar a morir de manera repentina. Esta plaga suele afectar a cultivos como el palto o el arándano, es de fácil proliferación y de muy graves consecuencias. (Ramos, 2019).

El síntoma principal por el cual se atribuye el nombre de muerte regresiva hace referencia a la necrosis foliar que causa esta plaga sobre las ramas del cultivo. Tras haberse formado la necrosis, el tejido del fruto comienza a degradarse, causando así la muerte de la planta. (Chaupín, 2018).



**Figura 3: Programa fitosanitario del cultivo de palto, año 2020**

FUENTE: Elaboración propia

### 3.2.4.3. Arándano

#### a. Mosca blanca

Según Ortiz (2019), dado que la planta se instala en el campo, incluso en el vivero, la mayoría de las fincas con arándanos tienen serios problemas de infestación de mosca blanca. Debido a la alta temperatura del verano, la población de estos insectos ha aumentado considerablemente y lo primero que hicieron fue cambiar a plantas que proporcionan tejido fresco y joven. Es relevante mencionar que, en zonas donde se cultivan diferentes frutos se ha demostrado que las plagas tienden a migrar hacia las plantas tiernas de arándano, siendo este fruto uno de los más propensos a contraer infecciones en especial de las moscas blancas.

La mosca blanca es un insecto de tipo polífago y su organismo le permite adaptarse para vivir en numerosos ambientes y tipos de plantas. En el caso del espárrago, las moscas blancas

pueden llegar a vivir en los cultivos durante toda la temporada de producción sin causar ningún estrago, no es sino hasta que llegan hacia los vasculares de la planta cuando se puede notar el daño que ocasionan. (Ortiz, 2019)

Se ha identificado que el comportamiento de estos insectos es gregario, lo cual quiere decir que suele migrar en grupos de hasta 100 insectos. Al momento que han elegido la planta donde posicionarse, su primera acción será colonizarla mediante la plantación de huevos en todas sus hojas y brotes. Estos insectos tienen el cuidado de plantar sus huevos en zonas que no tengan contacto con la luz solar. El daño ocasionado tras haber eclosionado los huevecillos es que estas ninfas se quedarán adheridas a la planta de manera permanente. Al incorporarse a la planta no solo la dañan absorbiendo la savia, sino que también eliminan una sustancia conocida como fumagina que termina convirtiéndose en una capa de hongo. De esta manera, el daño se generaliza a nivel estructural y cosmético. (Ortiz, 2019)

#### **b. Chanchito**

Para Ripa et al. (2008), la proliferación de esta especie es muy común en el palto y frutales como el limón. Siendo de la especie de los *pseudococcidos* estos pueden aglomerarse en sus diferentes variantes todas a la vez sobre hojas y frutos; el daño puede verificarse a nivel directo e indirecto e inclusive por la aparición de fumagina en las superficies contaminadas.

En cuanto a la descripción morfológica de esta plaga, se puede mencionar las diferencias entre machos y hembras; de esta forma, las hembras en edad adulta tienen cuerpos más ovalados, con cierto recubrimiento de cera de tonos blancos y rojizos. Estos insectos poseen veinticuatro filamentos laterales que cubren la totalidad de su cuerpo. En cuanto a la tipología del *P. citri*, este se diferencia por tener una coloración más oscura y un cuerpo más robusto. Estas hembras en edad adulta segregan gotas de color púrpura que emergen de su abdomen y se solidifican con facilidad al hacer contacto con la planta. (Ripa et al., 2008).

Algunos cultivos o plantas pueden ser denominados como hospederos, ya que son de mayor atractivo para este insecto. Dentro de los hospederos más conocidos aparte del palto, están los frutales como naranjo, membrillo, ciruelo, peral y otras plantas ornamentales. (Ripa et al., 2008).

Para tomar el control de esta plaga es recomendable eliminar ramas que estén cercanas al cultivo y en contacto con los suelos. Se dice que en ramas o frutos cubiertos por ciertas hojas pueden llegar a ser invadidos por cantidades de hormigas que al final impiden que la plaga sea eliminada por sus predadores naturales. Para eliminar de manera directa la plaga se recomienda el uso de productos químicos de manera oportuna. (Ripa et al., 2008).

#### **c. *Oídium***

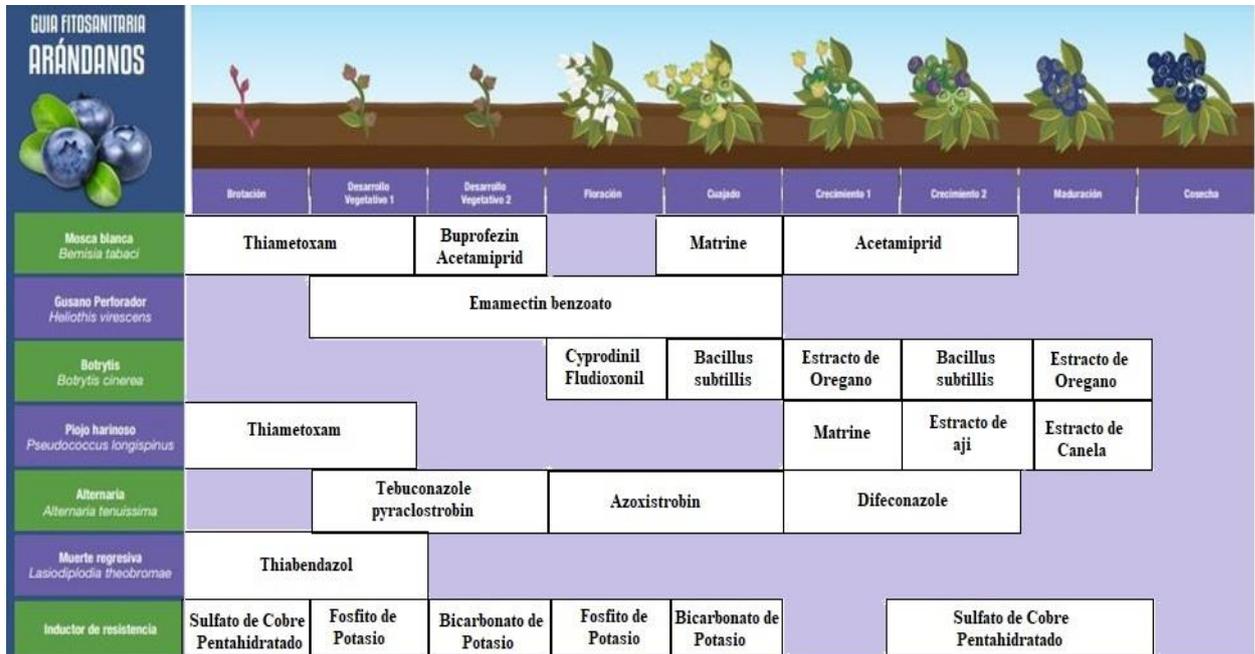
Para León (2020), este hongo es una especie nueva que viene afectando diferentes cultivos alojándose en ramas o frutos tiernos. Como esta plaga es nueva y aún se encuentra en estudio no se cuenta con compuestos químicos especializados. De esta manera, se recomienda utilizar triazoles o productos biológicos; sin embargo, hay que tener un nivel de alerta superior con esta plaga.

#### **d. *Botrytis***

Este hongo se reconoce por ser el principal agente causal de la llamada podredumbre gris, que puede aparecer en frutales como el arándano o el kiwi. Este hongo polífago es de rápida propagación y puede atacar diferentes especies de plantas. En la actualidad, se conoce que los estragos de la *B. cinerea* han llegado a atacar a más de 1400 especies de cultivos. (Fillinger & Elad, 2016).

En cuanto al control de la *Botrytis cinerea*, se debe tener en cuenta que debe realizarse de manera preventiva antes que llegue a posicionarse en la planta, ya que una vez que esta plaga se instaura en el fruto la pudrición será irreversible. Se dice que, la infección en la planta ataca todas sus partes sin distinción por ello se considera como una plaga de rápida propagación. Otro aspecto importante a reconocer, es que esta infección también puede darse durante las diferentes etapas de la planta. Para poder combatir a la *Botrytis*, se recomienda iniciar la prevención desde la etapa de floración. También, es importante destacar que cuando el fruto se encuentra en packing o en transporte no debe cortarse la cadena de frío. (León, 2019) Algunas medidas de precaución recomendadas son el no cosechar los frutos que se encuentren maltratados o hayan tenido contacto con el suelo. También, es importante mantener los cultivos libres de frutos caídos o follajes de cosechas anteriores. Por otra parte, para el cuidado de la planta, se debe evitar realizar la cosecha durante olas de calor. Cuando el fruto ya se encuentre cosechado, este debe ser transportado en contenedores limpios y

manteniendo la cadena de frío. Es importante que los operarios cumplan con las buenas prácticas en manipulación de alimentos. (León, 2019)



**Figura 4: Programa fitosanitario del cultivo de arandano, año 2020**

FUENTE: Elaboración propia

### 3.2.4.4. Espárrago

#### a. *Elasmopalpus lignosellus*

Desde hace algunos años atrás, ha aparecido una nueva plaga que se llama *Elasmopalpus lignosellus*, un barrenador que perfora el tallo hasta secarlo y comprometer la corona del espárrago. “La mayor parte de espárrago está en suelos arenosos, entonces, cuando se riega con sistemas por goteo, el agua no se expande por toda la superficie. Ocurre que aquellas plantas que están muy separadas o alejadas de las cintas de riego no tendrán la humedad suficiente a la altura del cuello, zona en que infesta este insecto. Una medida de control es el riego pesado, pero en suelos arenosos es poco probable”. “Esta plaga también se presenta en la cosecha, cuando el turión está saliendo a la superficie. Se trata de un insecto que hace una perforación a la altura del cuello del turión, para posteriormente doblarlo y dejándolo inhabilitado para su exportación” (Ortiz, 2019).

Para realizar un adecuado control de esta plaga se debe utilizar insecticidas aplicados directamente al cuello de la planta o se puede hacer uso de trampas de luz. Teniendo en cuenta que esta plaga ataca después de la etapa de brotamiento, también podría ser controlada realizando riegos frecuentes. LA importancia de prevenir esta plaga, es impedir que las larvas perforen el cuello de las plantas y las infecten. (Sánchez, 2017, como se citó en Arteaga, 2019).

#### **b. Roya**

Los espárragos forman parte del consumo humano desde hace varios años y son considerados como unos de los cultivos más lucrativos del mundo. Debido a esto, es importante cuidar su producción en todo nivel. El espárrago cobra importancia por sus propiedades nutricionales y por ser una fuente económica que brinda trabajo a muchos agricultores y operarios. (Robinson, 2015).

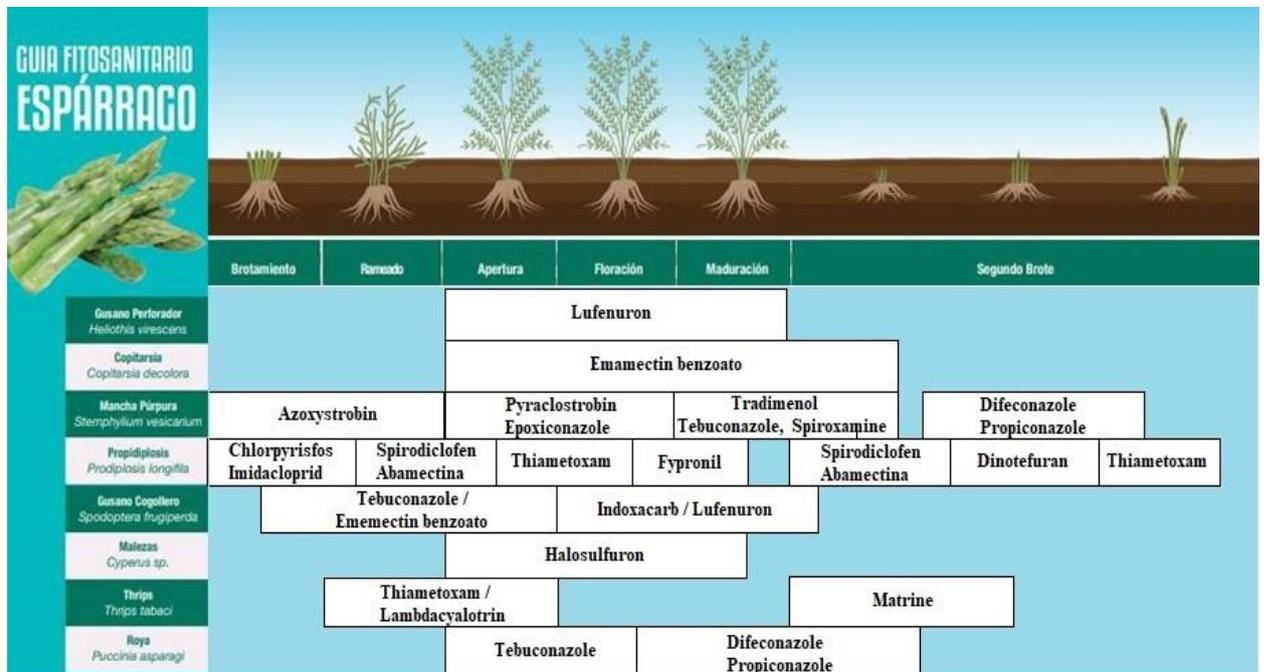
El espárrago puede ser atacado por hongos. Una forma de determinar que una planta está siendo contaminada es observar sus tallos y hojas ya que al momento que este hongo se encuentra en estado de propagación hará que el fruto se torne de un color claro o rojizo. Cuando la plaga está en fase de propagación por medio de esporas, las plantas se tornan de colores claros; sin embargo, cuando ya la plaga se ha instaurado por completo en la planta o se encuentre en fase de telia el espárrago se tornará negro. La infección en estas plantas se da cuando los follajes están expuestos a poca humedad ya que los patógenos solo tardan máximo catorce días en producir pústulas. (Robinson, 2015).

Como sugerencias de control cultural, se ha demostrado que una buena alternativa de prevención es la eliminación de follajes para evitar que los hongos se adhieran en este y se propaguen con el viento. (Robinson, 2015).

Otra forma de realizar un control cultural de la plaga será orientar siempre las plantaciones a favor del viento y plantarlas evitando aglomeraciones. Al momento de fertilizarlas, se recomienda reducir el uso de compuestos derivados del nitrógeno ya que propicia el crecimiento de tejidos propensos a contraer hongos; sin embargo, los compuestos derivados del calcio han demostrado que pueden fortalecer las plantas. (Robinson, 2015).

En cuanto al control químico de la plaga de Roya, es necesario que sea utilizado como un método preventivo, y se debe aplicar fungicidas especializados para hongos. Uno de los compuestos más utilizados es el Mancozeb ya que inhibe la germinación del hongo. (Robinson, 2015).

En lo que respecta a la aplicación de fungicidas sistémicos, la teoría dice que deben ser aplicados cuando se observe la aparición de pústulas sobre los frutos. Sin embargo, muchos agricultores recomiendan que este método se aplica de manera preventiva y en las fases iniciales del cultivo, siendo el compuesto químico del Ergosterol uno de los más utilizados en estos casos. (Robinson, 2015).



**Figura 5: Programa fitosanitario del espárrago, año 2020**

FUENTE: Elaboración propia

### 3.3. MANEJO DE PLAGAS Y ENFERMEDADES

A través de los años la agricultura ha ido evolucionando el fin es lograr los mejores rendimientos con buena calidad al menor costo, sin embargo, en la agricultura existen diversos factores que impiden llegar a este objetivo uno de los principales es el factor fitosanitario también llamado “Sanidad agrícola” esta rama abarca el manejo de plagas y enfermedades agrícolas.

- Plaga: Población de animales, insectos y vegetales que causan daño a los cultivos.
- Enfermedades: Respuesta de las células y tejidos vegetales frente a factores ambientales o microorganismo tales como: bacterias, virus, y nematodos.

Estas plagas y enfermedades son los agentes causantes de la pérdida total o parcial de los cultivos sus etapas de precosecha o post cosecha.

### **3.3.1. Principales componentes del Manejo de Plagas y enfermedades**

Los principales componentes son:

- Identificación del agente causal: Conocer la plaga ó enfermedad y el daño que este ocasiona.
- Umbral de daño económico: Saber cuál es el porcentaje de daño que puede tolerar el cultivo ocasionado por el agente causal, sin tener pérdidas económicas.
- Elegir la medida de control: Identificar el control correcto para disminuir ó mantener la población del agente causal.

Existen diversas medidas para controlar una población o prevenir el desarrollo de plagas y enfermedades sin embargo la que ha demostrado mayor eficiencia es el control químico, el cual consiste en usar sustancias químicas de diversas formas para proteger el cultivo estos reciben el nombre genérico de pesticidas o plaguicidas.

Para el caso de los cultivos de frutales en Lambayeque es tan minucioso que cada agroexportadora tiene un plan diferente para cada cultivo y cada cultivo un plan diferente para cada parcela y cada parcela un manejo distinto para agente causal de daño (plaga ó enfermedad) en muchas ocasiones este conjunto de controles químicos es llamado plan de aplicaciones o guía fitosanitaria.

La Agroexportación en Lambayeque está liderada por 3 cultivos Frutales, en su control químico los plaguicidas más utilizados son:

**VID:**

- Plaga, *Pseudococcus viburni* (Signoret): Spirotetramato, Buprofezin, Imidacloprid, Thiametoxam, Acetamiprid, Clorpirifos Profenofos.
- Enfermedad, *Erysiphe necator* (Oidio): Azufre, Triflumizol, Tebuconazole, Azoxystrobim, Quinoxifen.

**PALTO:**

- Plaga, *Oligonychus punicae* (Arañita Marrón del Palto): Spiromesifen, Abamectina, Matrine.
- Enfermedad, *Phytophthora* spp (Tristeza): Fosetyl-Al, sulfato de calcio, metalaxil.
- Enfermedad, *Lasiodiplodia theobromae*: sulfato de cobre, Fosfanato de Potasio, Thiabendazol, Difeconazole.

**ARÁNDANO:**

- Plaga, *Aleurodicus cocois* (Mosca Blanca): Imidacloprid, Acetamiprid, Fenoxicarb, Pimetrozina, acetamiprid.
- Enfermedad, *Botrytis cinerea*: Benomilo, tiabendazol, iprodiona.

**3.3.2. Medidas de manejo utilizadas y predominantes**

Dentro del manejo integrado del cultivo (MIC) tenemos varios métodos de control de plagas y enfermedades, que combina el uso de productos fitosanitarios, organismos beneficiosos y prácticas culturales, tales como barreras físicas, fertirrigación, selección varietal, etc.” (García, 2003).

Para el caso de las agroexportadoras de Lambayeque, estas utilizan un manejo integrado con miras a reducir la aplicación de pesticidas, debido a las diversas normas y exigencias de cada mercado que cada vez son más los metabolitos en su lista negra o con niveles muy bajo permitidos en el producto cosechado.

**a. Control cultural**

Consiste en utilizar labores de campo como método de control de plagas y enfermedades en la región Lambayeque se aplican las siguientes para cada cultivo (Cisneros, 1995):

## **VID**

- Plaga, *Pseudococcus viburni* (Signoret): Podas oportunas, eliminación de Malezas, eliminar frutas contaminadas, reducir niveles de nitrógeno.
- Enfermedad, *Erysiphe necator* (Oidio): Desbrote y deshoje.

## **PALTO**

- Plaga, *Oligonychus punicae* (Arañita Marrón del Palto): Preparación de terrenos, podas oportunas.
- Enfermedad, *Phytophthora* spp (Tristeza): Mejorar el drenaje, nivelar los terrenos, evitar el riego por aspersión.
- Enfermedad, *Lasiodiplodia theobromae*: Podas oportunas, desinfección de herramientas

## **ARÁNDANO**

- Plaga, *Aleurodicus cocois* (Mosca Blanca): Podas oportunas, evitar alta densidad de planta.
- Enfermedad, *Botrytis cinérea*: evitar la densidad de plantas y frutos, reducir niveles de nitrógeno.

### **b. Control biológico**

## **VID**

- Plaga, *Pseudococcus viburni* (Signoret): (*Pseudococcus viburni*). *Acerophagus* (=Pseudaphycus) *flavidulus*; *Leptomastix epona* (Hymenoptera: Encyrtidae); *Chrysoperla* sp.; *Symphorobius maculipennis* (Neuroptera: Sympherobidae).
- Enfermedad, *Erysiphe necator* (Oidio): *Bacillus subtilis*, *Bacillus pumilus*.

## **PALTO**

- Plaga, *Oligonychus punicae* (Arañita Marrón del Palto): *Phytoseilus persimilis*.
- Enfermedad, *Lasiodiplodia theobromae*: *Bacillus subtilis* y *Trichoderma harzianum*.

## **ARÁNDANO**

- Plaga, *Aleurodicus cocois* (Mosca Blanca): *Chrysopa*, *Nodita* (Chrysopidae), *Cyrtopeltis* (Miridae), *Coleomegilla* (Coccinellidae), *Theridula* (Theridulidae), *Encarsia*, *Eretmocerus* (Aphelinidae) y *Paecilomyces* (hongo mitospórico).
- Enfermedad, *Botrytis cinérea*: *Trichoderma* spp, *Trichoderma Harzianum*.

### **c. Control mecánico**

## **VID**

- Plaga, *Pseudococcus viburni* (Signoret): Destolar.
- Enfermedad, *Erysiphe necator* (Oidio): Solarización.

## **PALTO**

- Plaga, *Oligonychus punicae* (Arañita Marrón del Palto): Lavados a presión.
- Enfermedad, *Lasiodiplodia theobromae*: Eliminar restos de partes infectadas.

## **ARÁNDANO**

- Plaga, *Aleurodicus cocois* (Mosca Blanca): Lavados a presión.
- Enfermedad, *Botrytis cinérea*: raleo de bayas.

### **d. Control etológico**

En la actualidad en la región Lambayeque el control etológico cumple dos funciones la principal es la reducción de plagas, sin embargo, también es utilizada para monitorear la población de los mismos, consiste en diversas trampas colocadas de forma aleatoria en el campo o en el borde en su mayoría son trampas de luz o pegantes.

### **e. Control genético**

El control Genético consiste en utilizar variedades resistentes o tolerantes a una determinada plaga, enfermedad o factores abióticos, sin embargo aún no se ha desarrollado genéticas para los principales agentes causantes de daño en la zona norte, no obstante los patrones y variedades con los que actualmente vienen trabajando en las diversas zonas agrícolas de

Lambayeque reducen el estrés de las plantas, y con esto se evita dejar la puerta abierta a las plagas y enfermedades de manera indirecta.

Por dar un ejemplo el patrón ashdot en palto es tolerante a condiciones salinas y estrés hídrico lo que ayuda a prevenir a *Oligonychus punicae* (Arañita Marrón del Palto) lo que trae como consecuencia la reducción de los plaguicidas a base de Abamectina.

### **3.3.3. Antecedentes del uso de plaguicidas en el Perú**

En los inicios de la agricultura peruana los cultivos que mayor área abarcaban en la zona de Lambayeque eran el algodón y arroz los cuales tenían un periodo vegetativo corto por ello en sus múltiples campañas realizaban usos indiscriminados de plaguicidas el incremento de estos comienza a partir de 1960, materias activas como el arseniato de plomo, bromuro de metilo y paraquat han sido restringidos debido a gran daño que estos ocasionan al ecosistema.

Sin embargo, en el año 2012 mediante resolución 0013-2012 AG-SENASA se publicó una lista de los plaguicidas prohibidos y estos son:

- *Aldrin*
- *Endrin*
- *Dieldrin*
- *BHC/HCH*
- *Canfecloroffoxafeno*
- 2, 4,5~T
- DDT
- *Parathion etílico*
- *Parathion metílico*
- *Monocrotofos*
- *Binapacril*
- *Dinoseb*
- *Fluoroacetarnida*
- *Heptacloro*

- *Dicloruro de etileno*
- *Endosulfan*
- *Captafol*
- *Clorobencilato*
- *Hexaclorobenceno*
- *Pentaclorofenol*
- *Clordano*
- *Dibromuro de etileno*
- *Clordimeform*
- *Compuestos de mercurio*
- *Fosfamidon*
- *Lindano*
- *Mirex*

Desde ese entonces cada vez más son las materias activas prohibidas en el Perú además de la reducción de niveles en concentración de residuos de fruta, suelo, brotes etc. Por ello siempre se están realizando análisis con barrido cromatológico líquido y gaseoso sobre todo por los altos niveles en las materias activas de los herbicidas los cuales conforman la mayor concentración en importación de pesticidas entre 50-60%, seguido por los Insecticidas 20-30%, Fungicidas 10-20%, Otros 3%.

#### **3.3.4. Principales moléculas utilizadas**

Para el manejo químico que se plantea para el control de plagas y enfermedades se recomienda utilizar productos de diferentes grupos de acuerdo con la clasificación IRAC para así no generar resistencia a la molécula aplicada.

Para el caso de acaricidas más utilizados dentro del programa fitosanitario están:

***Spirodiclofen***: Pertenece al grupo IRAC 23, actúa inhibiendo el acetil CoA Carboxilasa, en el caso de la vid se recomienda aplicar en brotamiento hasta antes de floración para no generar residuos.

**Abamectina** : Pertenece al grupo IRAC 6, modulador *Alostérico* del canal de Cloruro activado por glutamato, aplicado mayormente hasta crecimiento de fruto I.

**Hexythiazox**: Pertenece al grupo IRAC 10<sup>a</sup>, actúa inhibiendo el crecimiento de los ácaros afectando a CHS1, regula el crecimiento, su aplicación se realiza en crecimiento de fruta 1 en el caso de la vid.

**Fenpyroximate**: Pertenece al grupo IRAC 21<sup>a</sup>, actúa inhibiendo el transporte de electrones a nivel del complejo mitocondrial 1, usado en mezcla con el Hexythiazox, aplicado en crecimiento de fruto 1 en la vid.

**Bifenazate**: Pertenece al grupo IRAC 200, actúa inhibiendo el transporte de electrones del complejo mitocondrial II.

**Etoxasole**: Pertenece al grupo IRAC 10B, actúa inhibiendo el crecimiento de los ácaros que afecta a CHS1, regulador de crecimiento, el etoxasole es una de las acaricidas más usadas en los programas fitosanitarios contra ácaros, utilizado hasta antes de maduración de fruto en vid, así como también en crecimiento de brote.

**Cyflumetofen**: Pertenece al grupo IRAC 25 A, actúa inhibiendo la respiración mitocondrial en el complejo II del sistema de transporte de electrones provocando una pérdida en la coordinación motriz y la posterior muerte del acaro, ideal en el manejo de rotación de acaricidas por ser el único ingrediente activo en su grupo químico, se sugiere aplicar en rotación con el etoxasole.

**Matrine**: Pertenece al grupo IRAC UNE, multisitio, actúa sobre varios puntos, es una de las moléculas con restricciones por los mercados europeos.

Dentro de los programas fitosanitarios para el control de picadores chupadores en los diferentes cultivos de la zona, el uso de neonicotinoides persiste, Los neonicotinoides se caracterizan por ser solubles en agua y poco volátiles, insecticidas de amplio espectro, actúan por contacto e ingestión, tienen alta actividad sistémica sobre follaje y raíces, y son neurotóxicos (Mason *et al.*, 2013).

Los neonicotinoides de acuerdo a su evolución se clasifican en diferentes generaciones que se describen en la siguiente tabla:

**Tabla 1: Evolución de los Neocotinoides, año 2020**

	<b>Evolución de Neonicotinoides</b>
Primera Generación	<i>Acetamiprid, Imidacloprid, Thiacloprid, Nitenpiram</i>
Segunda Generación	<i>Thiametoxan, Clothianidin</i>
Tercera Generación	<i>Dinotefuran</i>
Cuarta Generación	<i>Sulfoxafor</i>

Entre las principales moléculas usadas dentro de los programas fitosanitarios para el control de Chanchito, Mosca blanca, queresas dentro de la zona de Lambayeque están el *Acetamiprid, Thiametoxan*.

*Thiametoxan*: Insecticida altamente sistémico y translaminar que actúa por contacto e ingestión sobre los insectos picadores chupadores y raspadores de hojas. Actúa bloqueando a los receptores nicotínicos de la acetilcolina en la post sinapsis causando la crisis nerviosa que lleva a la muerte del insecto, esta molécula es usada para el control de chanchito en la vid y queresas en el palto en la zona de Lambayeque. *Acetamiprid*: Insecticida que actúa por contacto e ingestión, contiene una alta actividad translaminar y sistémica, controla huevos, ninfas y adultos de los insectos picadores chupadores, usado para el control de mosca blanca en el cultivo de arándano en la zona de Lambayeque.

El uso de fungicidas como método de control viene desde hace décadas, según la historia existe dos eras, la era inorgánica, azufrados, cúpricos, arsénicos y mercuriales como principales moléculas de esta era. A partir de los años 1935 empieza la era orgánica, los fungicidas se clasificaron dentro de esta era como fungicida de contacto y sistémico y a partir de los años noventa aparecen en el mercado nuevo fungicidas como estrobilurinas, carboxamidas.

En la zona de Lambayeque los principales fungicidas de contacto son los sulfatos de cobre pentahidratado para el control de *Lasiodiplodia Theobromae* y azufres para el control de *oidium*. Para el control de mildiu en la zona de Lambayeque el uso de fungicidas orgánicos son las moléculas *Dimethomorph* y *Chlorotalonil*, actuando por contacto y sistémico.

### 3.3.5. Otros productos comerciales para el manejo

Para el manejo contra ácaros, debido a las restricciones por los residuos en fruto se presentan nuevas alternativas biológicas con menor impacto e igual de eficiencia, entre ellas los extractos de canela y ají los cuales actúan en varios puntos, siendo una alternativa para las etapas de floración y cuajado, así como en desarrollo de fruta, sin riesgo de residuos en fruta para los diferentes mercados.

Como fungicida biológico para el control de oidium, mildiu, botritis los extractos de orégano, basillus subtilis y bicarbonatos de potasio son una buena alternativa que se viene implementando en los programas fitosanitarios en los cultivos de arándano y vid en la zona de Lambayeque.

Extracto de orégano: Pertenece al grupo FRAC 46, tiene un amplio espectro de acción, afecta la permeabilidad de la membrana celular, control similar a triazoles de manera curativa sin riesgo a residuos.

***Basillus subtilis:*** Pertenece al grupo químico Bacillus sp. Productores de lipopéptidos FRAC 44, evita la penetración de enfermedades en las plantas por esporas de hongos, actúa sobre oidium, botritis y mildiu.

***Bicarbonato de potasio:*** No clasificado por FRAC, presenta mecanismo de acción desconocido por FRAC, interfiere en la permeabilidad de la membrana y movimiento de solutos, provocando un desbalance iónico al interior de la célula causando una ruptura de la pared celular y el colapso de la célula, usado dentro de los programas fitosanitarios para el control de oidium en el cultivo de arándano en la zona de Lambayeque.

Para el control de ácaros en la zona de Lambayeque los insecticidas biológicos a base de extracto de ají y extractos de canela son una nueva alternativa.

La tendencia de los mercados es la disminución de las aplicaciones de moléculas altamente persistentes en la fruta, por lo que se busca nuevos productos biológicos a base de extractos

o derivados de plantas como, por ejemplo, extractos de ají, extractos de canela, extracto de orégano, aceites de soya, aceite de ajo, etc.

### **3.4. NORMATIVAS DE LOS MERCADOS DE EXPORTACIÓN**

Cada día son más las exigencias del mercado para llevar un producto de calidad, saludable e inocuo desde el campo hacia la mesa del consumidor, estas normas parten desde el Codex Alimentario órgano creado por exigencias de la FAO y la OMS quienes en sus estudios demostraron los daños que ocasionaba una determinada concentración de metabolitos en el cuerpo humano y el medio ambiente.

A pesar de contar con el codex alimentarios muchos países desarrollados y en vías de desarrollo tienen sus propios Lmrs además de una serie de certificaciones para fomentar cultivos que sean amigables con el medio ambiente, de responsabilidad social etc.

Los límites de residuos de pesticidas permitidos en los frutales de Agroexportación se han definido a nivel macro a través de CODEX ALIMENTARIO, el cual abarca 165 países sin embargo cada país tiene sus propios límites permitidos de los mercados más exigentes están Estados Unidos y la Unión Europea que tienen valores por debajo de los permitidos por el codex.

#### **CODEX ALIMENTARIOS:**

- CXG 33-1999: Métodos de muestreo recomendados para la determinación de residuos de plaguicidas a efectos del cumplimiento de los LMR.
- CXG 40-1993: Directrices sobre buenas prácticas en el análisis de residuos de plaguicidas.
- CXG 41-1993: Parte del producto agrícola a la que se aplican los límites máximos para residuos y que se analiza.
- CXG 56-2005: Directrices para el uso de la espectrometría de masas (EM) en la identificación, confirmación y determinación cuantitativa de residuos.
- CXG 84-2012: Principios y directrices para la selección de productos representativos con miras a la extrapolación de límites máximos de residuos de plaguicidas para grupos de productos.

- CXG 90-2017: Directrices sobre criterios de rendimiento para métodos de análisis para la determinación de residuos de plaguicidas en los alimentos y los piensos.

#### **UNIÓN EUROPEA:**

- CODEX Alimentario
- HACCP (Hazard Analysis and Critical control point)
- Safe Quality Food (SQF)
- ISO 22000

#### **ESTADOS UNIDOS:**

- CODEX Alimentario
- Global Gap
- Safe Quality Food (SQF)

#### **CHINA:**

- CNCA: Gestión, supervisión y coordinación de las actividades de certificación y acreditación.
- CFDA: Análisis de la situación general de inocuidad Participación en la elaboración de normativas de inocuidad de alimentos Supervisión de la implementación de las regulaciones.
- NHFPC: Supervisión de alimentos y aditivos en el punto de consumo, planificación familiar y concienciación, control de los servicios de salud.
- AQSIQ: Supervisión de la producción, elaboración, importación y exportación de alimentos y otros productos relacionados (packaging, herramientas de procesado, envases y embalajes, etc.).
- MOA: Supervisión y regulación de la calidad y seguridad de los productos agroalimentarios, aditivos y otros productos agrícolas (pesticidas, fertilizantes, etc.).
- Residualidad de los plaguicidas utilizados.

Después de aplicar los pesticidas como protección para nuestros cultivos estos tienen que ir disminuyendo a través de los días a ello se llama curva de disipación ó también periodo de

carencia sin embargo después de ello pueden quedar aun residuos de los metabolitos del plaguicida en la parte comestible, cascara, restos vegetales, suelo, etc.

## **INDICADORES DE LA RESIDUALIDAD.**

**LMR:** Un límite máximo de residuos (LMR) es la concentración máxima de los residuos de un plaguicida (expresada en mg/kg) que se permite legalmente en los alimentos.

## **PRINCIPALES PAÍSES CON SUS RESPECTIVAS EXIGENCIAS DE LMRS.**

Lmrs Permitidos en el Cultivo de Uva de Mesa: El cultivo de Vid tiene una serie de aplicaciones de plaguicidas sin embargo 2 de los patógenos principales que hacen más propenso al cultivo son *Planococcus citri* y *Erysiphe necator* para ello se utilizan las siguientes materias activas:

<b>Imidacloprid</b>	Lmr en ppm
• Lmr Codex	1
• Lmr Estados Unidos	1
• Lmr Unión Europea	1
<b>Spirotetramat</b>	
• Lmr Codex	2
• Lmr Estados Unidos	1.3
• Lmr Unión Europea	2
<b>Tebuconazole</b>	
• Lmr Codex	6
• Lmr Estados Unidos	6
• Lmr Unión Europea	0.5
<b>Spiroxamine</b>	
• Lmr Codex	-
• Lmr Estados Unidos	1
• Lmr Unión Europea	0.6

## LMRs PERMITIDOS EN EL CULTIVO DE PALTO

El cultivo de Palto consta de pocas plaguicidas para 2 patagones principales para ello se utilizan las siguientes materias activas.

<b>Fosetyl Al</b>	Lmr en ppm
• Lmr Codex	20
• Lmr Estados Unidos	25
• Lmr Unión Europea	50
<b>Abamectina</b>	
• Lmr Codex	0.01
• Lmr Estados Unidos	0.02
• Lmr Unión Europea	0.01
<b>Spirotetramat</b>	
• Lmr Codex	0.40
• Lmr Estados Unidos	0.60
• Lmr Unión Europea	0.70

## LMRs PERMITIDOS EN EL CULTIVO DE ARÁNDANO

Los principales metabolitos utilizados en los plaguicidas en el cultivo de arándano.

<b>Imidacloprid</b>	Lmr en ppm
• Lmr Codex	20
• Lmr Estados Unidos	25
• Lmr Unión Europea	50
<b>Spinetoram</b>	
• Lmr Codex	0.2
• Lmr Estados Unidos	0.5
• Lmr Unión Europea	0.4

### **3.5. TENDENCIAS Y ALTERNATIVAS AL USO DE PLAGUICIDAS PELIGROSOS**

Los plaguicidas, aunque tienen alta demanda en la actualidad la tendencia es a disminuir su uso debido a la reducción de límites permitidos en los alimentos lo cual origina menos aplicaciones y reducción de dosis de estos por otra parte el mercado es cada vez más exigente y el aprecio por los productos orgánicos se empieza a elevar por lo que en un futuro es migrar la protección vegetal usando solo productos orgánicos. Estos productos están empezando a ingresar al mercado, la mayoría son derivados de productos vegetales como ajos, canela, aceites etc. además por otra parte el uso de microorganismos como hongos y bacterias.

#### **3.5.1. Moléculas químicas nuevas**

Las materias activas químicas siguen siendo las mismas o una fusión con los anteriores, muchas veces lo que cambian son las concentraciones y los mecanismos de degradación en el medio ambiente con nuevos periodos de carencia además de nuevos usos a otros metabolitos por citar un ejemplo la materia activa Thidiazuron se usaba anteriormente como herbicida y en la actualidad con una dosis más baja se utiliza para estimular la brotación.

#### **3.5.2. Agentes biológicos**

Los que están liderando el mercado son Bacterias, seguidos por hongos y nematodos, productos como bacillus subtilis, trichoderma, extractos de orégano, extracto de canela se están usando con más frecuencia en la agricultura peruana como alternativa a los plaguicidas por exigencias del mercado.

Los biopesticidas son derivados de materiales naturales como animales, plantas, microorganismos y minerales. Los bioplaguicidas son altamente específicos contra las plagas objetivo y generalmente representan poco o ningún riesgo para las personas o el medio ambiente. Los pesticidas tradicionales, por el contrario, en general son materiales sintéticos, que no sólo afectan a la plaga objetivo, sino también organismos no deseados, tales como insectos benéficos, la vegetación circundante y la vida silvestre (EPA, 2010, como se citó en Nava, García, Camacho y Vázquez, 2012).

Los bioplaguicidas se dividen en general en dos grandes grupos: agentes o plaguicidas microbianos, que incluyen las bacterias, hongos, virus y protozoos, y agentes o plaguicidas bioquímicos, que comprenden los atrayentes, hormonas, reguladores del crecimiento de plantas e insectos, enzimas y sustancias de señalización química, muy importantes en la relación planta-insecto (Alfonso, 2002, como se citó en (Nava *et al.*, 2012).

### **3.5.3. Estrategias de uso**

Las dosis de cada producto van a depender del microorganismo y su modo de acción con respecto al patógeno y ello ira indicado en la ficha técnica de cada producto lo que se tiene que tener mucho cuidado son las condiciones ambientales en las cuales se aplica, debido a que son muy vulnerables a temperaturas muy elevadas y mezcla con plaguicidas químicos.

“En relación con la seguridad y la eficiencia del uso de los pesticidas el tiempo de aplicación correcto es, por lo general, pobremente entendido. El tiempo óptimo para rociar está determinado por el cultivo, la plaga, los estados del crecimiento de las malezas y de las enfermedades. La etiqueta del producto indicará el tiempo del tratamiento, pero es usualmente al principio de la infestación cuando se pueden usar las dosis menores. El tiempo de aplicación también estará influenciado por las condiciones meteorológicas, las cuales pueden dar como resultado pérdidas físicas y de volatilidad de la aspersión. La temperatura, la humedad relativa, la dirección y la velocidad del viento más la posibilidad de lluvia pueden, todas, afectar la eficiencia del depósito del rociado” (FAO, 2002).

“Usualmente, la etiqueta del producto es la primera referencia, para la orientación en el manejo de pesticidas formulados. Ella, por lo general, describe los requisitos para el uso del Equipo Personal de Protección (EPP) tanto para la manipulación y el concentrado como de la solución de aspersión diluida que se va a usar en el campo. La selección cuidadosa, el uso y el mantenimiento del EPP son esenciales para asegurar que el usuario está adecuadamente protegido. Solamente se debe usar equipo de seguridad autorizado” (FAO, 2002).

## IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El trabajo de suficiencia profesional corresponde a mi experiencia como representante técnico comercial en la zona de Lambayeque durante el periodo de julio del 2019 hasta junio del 2021.

Las áreas de los cultivos de agroexportación en la zona de Lambayeque han crecido considerablemente, gracias a los proyectos de irrigación, entre ellos el proyecto de irrigación olmos. El estado peruano dio luz verde y otorgo la concesión a la empresa H2O Olmos S.A el 11 de junio del 2010, para la construcción , operación y mantenimiento del proyecto.

El proyecto de irrigación olmos irriga un área de 43 500 ha , 5 500 ha pertenecen al Valle viejo de Olmos y a la comunidad campesina. Las 38 000 ha restantes como tierras nuevas, en estas tierras es donde se concentran las principales agroexportadoras de la región, con extensas áreas de palto y arándano. El proyecto Olmos concentra un área de 3 300 ha de palto,2500 de arándano y 1000 ha de vid.



**Figura 6: Cultivo de arándano en el proyecto Olmos**



**Figura 7: Cultivo de palto en el proyecto Olmos**

#### **4.1. SOBRE EL USO DE PLAGUICIDAS**

El aumento de la población ha dado cabida a la alta demanda de alimentos, debido a esto los productores se han visto obligados a mantener la calidad de sus cultivos de una manera más eficiente.

En la agricultura el uso de plaguicidas es una herramienta importante para el control de plagas y enfermedades en los principales cultivos de agroexportación de la región Lambayeque como son Arándano, Palto, Vid y Esparrago. El uso de plaguicidas involucra un riesgo de exponer a los consumidores finales a sustancias químicas nocivas, es por ello que los límites máximos de residuos (LMR) garantiza la inocuidad de los alimentos que se consumen.

Los límites máximos de residuos (LMR) son establecidos por el Codex, para todos los plaguicidas que se utilizan en los cultivos que se consumen. Estos límites máximos de residuos se establecen de acuerdo a las evaluaciones de riesgo para la salud humana. Cuando estos límites establecidos son superados pueden ocurrir problemas comerciales.

#### **4.2. SOBRE EL MANEJO FITOSANITARIO**

En la agricultura es fundamental la prevención de plagas y enfermedades de los cultivos para garantizar una buena producción y calidad de la fruta. Para ello se lleva a cabo un manejo fitosanitario que consta de técnicas de control y empleo de plaguicidas.

Los plaguicidas pueden ser de origen biológico o químicos. La Organización Mundial de la Salud (OMS) clasifica a los plaguicidas en función de su riesgo a la salud humana. Los plaguicidas son clasificados como: extremadamente peligroso, altamente peligroso, moderadamente peligroso, ligeramente peligroso.

En los principales cultivos de agroexportación de la región de Lambayeque las principales plagas que afectan a los cultivos son los ácaros, los trips, las queresas y la mosca blanca. Las enfermedades más importantes son oídio, podredumbre gris, muerte regresiva y mildiu.

Para controlar estas plagas y enfermedades las principales aplicaciones que realizan las agroexportadoras son: después de poda iniciar con plaguicidas, en etapa de floración utilizar plaguicidas que no maten abejas, en crecimiento de fruta plaguicidas con bajo poder residual y ya en cosecha productos de cero residuos. Cada día son más las exigencias del mercado para llevar un producto de calidad, saludable e inocuo, es por ello que las agroexportadoras buscan plaguicidas de origen natural y con certificación orgánica para así tener herramientas amigables con el medio ambiente y la salud humana. Además de ello, la presencia de resistencia de las plagas a los ingredientes activos obliga a los productores buscar nuevas moléculas.

Las agroindustrias buscan plaguicidas amigables con el medio ambiente y de fácil degradación, como productos naturales a base de extractos, microorganismos y bacterias para controlar los diferentes hongos y plagas que se presentan en los cultivos. Los principales ingredientes activos que se utilizan dentro del manejo fitosanitario son los siguientes:

**Tabla 2: Plaguicidas permitidos en el cultivo de Palto**

Formulación	Nombre común	Nombre científico	LMR (ppm)
Cyflumetofen 200 g/L SC	Arañita marrón	<i>Oligonychus punicae</i>	0.01
Imidacloprid 350 g/L SC	Queresa	<i>Fiorinia fioriniae</i>	1
Extracto de canela 300 g/L EW	Arañita marrón	<i>Olygonichus punicae</i>	NA
Fenproxiimate 200 g/L + Hexythiazox 250 g/L SC	Acaro	<i>Oligonychus punicae</i>	0.2 (Fenpyroximate) 0.5 (Hexythiazox)
Etoazole 330 g/L SC	Ácaro	<i>Oligonychus punicae</i>	0.2
Acetamiprid 200 g/L SL	Queresa	<i>Fiorinia fioriniae</i>	0.01
Acetamiprid 200 g/kg SP	Queresa	<i>Fiorina fioriniae</i>	0.01
Matrine 5 g/L SL	Arañita roja	<i>Oligonychus punicae</i>	ND
Spirotetramat 450 g/L SC	Queresa	<i>Fiorina fioriniae</i>	0.6
Bifenazate 240 g/L SC	Arañita marrón	<i>Oligonychus punicae</i>	7
Abamectin 20 g/L EC	Ácaro	<i>Oligonychus punicae</i>	0.02
Extracto de ají 400 g/L EW	Ácaro marrón	<i>Oligonychus punicae</i>	NA
Buprofezin 250 g/L + Acetamiprid 100 g/L EC	Queresa	<i>Fiorina fioriniae</i>	0.01 (acetamiprid), 0.3 (buprofezin)
Emamectin Benzoato 50 g/Kg SG	Bicho del cesto	<i>Oiketicus kirbyi</i>	0.01
Spirodiclofen 240 g/L SC	Arañita marrón	<i>Oligonychus punicae</i>	1
Spirodiclofen 180 g/L + Abamectina 25 g/L EC	Arañita marrón	<i>Oligonychus punicae</i>	1.0 (Spiro) 0.01(Abamec)
Thiamethoxam 250 g/kg WG	Queresa	<i>Fiorina fioriniae</i>	0.05
Dinotefuran 800 g/Kg WG	Queresa	<i>Fiorinia fioriniae</i>	0.01
Pyridaben 450 g/L SC	Ácaro	<i>Oligonychus punicae</i>	0.5

**Tabla 3: Fungicidas con permitidos en el cultivo de Palto**

Formulación	Nombre común	Nombre científico	LMR (ppm)
Difenoconazole 250 g/L EC	Muerte regresiva	<i>Lasiodiplodia theobromae</i>	0.6+H2:H36
Extracto de orégano 29.1 g/L SL	Muerte regresiva	<i>Lasiosiplodia theobromae</i>	NA
Fosetyl Al 375 g/kg + Metalaxil 125 g/kg WP	Pudricion radicular	<i>Phytophthora cinnamomi</i> (vivero)	0.2 (metalaxyl) 50 (fosetyl-Al)
Ciprodinil 37.5 % + Fludioxinil 25.0 % WG	Muerte regresiva	<i>Lasiodiplodia theobromae</i>	1 (ciprodinil), 0.4 (fludioxinil)
Iprodione 500 g/kg WP	Podredumbre gris/ Moho gris	<i>Botrytis cinerea</i>	0.02
Fludioxonil 250 g/L SC	Muerte regresiva	<i>Lasiodiplodia theobromae</i>	1.5
Prochloraz 450 g/L EC	Muerte regresiva	<i>Lasiodiplodia theobromae</i>	5
<i>Bacillus subtilis</i> 1 x 10 UFC/m SL	Muerte regresiva	<i>Lasiodiplodia theobromae</i>	NA
Thiabendazole 500 g/L SC	Muerte regresiva	<i>Lasiodiplodia theobromae</i>	10
Pyraclostrobin 250 g/L SC	Moho gris	<i>Botrytis cinerea</i>	0.6
Piraclostrobin 130 g/kg + Boscalid 250 g/kg WG	Podredumbre gris/ Moho gris	<i>Botrytis cinerea</i>	0.2 (pyraclostrobin), 1.5 (boscalid)

**Tabla 4: Plaguicidas permitidos en el cultivo de Arándano**

Formulación	Nombre común+D1:D30	Nombre científico	LMR
<i>Bacillus thuringiensis aizawai</i> 40 g/kg WP	Gusano perforador	<i>Heliothis virescens</i>	NA
Imidacloprid 350 g/L SC	Mosca blanca	<i>Bemisia tabaci</i>	5
Extracto de canela 300 g/L EW	Piojo harinoso	<i>Pseudococcus longispinus</i>	NA
Acetamiprid 200 g/L SL	Mosca blanca	<i>Bemisia tabaci</i>	2
Acetamiprid 200 g/L SL	Cryptocephallus	<i>Cryptocephallus sp.</i>	2
Acetamiprid 200 g/L SL	Piojo blanco	<i>Pinnaspis aspidistrae</i>	2
Acetamiprid 200 g/kg SP	Mosca blanca	<i>Bemisia tabaci</i>	2
Fluazinam 500 g/L SC	Moho gris	<i>Botrytis cinerea</i>	3
Fludioxonil 250 g/L SC	Moho gris	<i>Botrytis cinerea</i>	5
<i>Bacillus subtilis</i> 1 x 10 UFC/m SL	Moho gris	<i>Botrytis cinerea</i>	NA
Matrine 5 g/L SL	Mosca blanca	<i>Bemisia tabaci</i>	ND
Matrine 5 g/L SL	Piojo harinoso	<i>Pseudococcus longispinus</i>	NA
Pyrimethanil 500 g/L SC	Moho gris	<i>Botrytis cinerea</i>	8
Extracto de ají 400 g/L EW	Piojo harinoso	<i>Pseudococcus longispinus</i>	NA
Buprofezin 250 g/L + Acetamiprid 100 g/L	Mosca blanca	<i>Bemisia tabaci</i>	2.0 acetamiprid, 2.5 buprofezin
Emamectin Benzoato 50 g/Kg SG	Gusano perforador grande de la bellota	<i>Heliothis virescens</i>	0.01
Thiamethoxam 250 g/kg WG	Mosca blanca	<i>Bemisia tabaci</i>	0.5
Thiamethoxam 250 g/kg WG	Piojo harinoso	<i>Pseudococcus longispinus</i>	0.5
Extracto de orégano 29.1 g/L SL	Moho gris	<i>Botrytis cinerea</i>	NA

«Continuación»

Spinosad 480 g/L SC	Trips	<i>Thrips tabaci</i>	0.4
Spirotetramat 450 g/L	Trips	<i>Thrips tabaci</i>	0.1

**Tabla 5: Fungicidas permitidos en el cultivo de Arándano**

Formulación	Nombre común+D1:D30	Nombre científico	LMR
Fluazinam 500 g/L SC	Moho gris	<i>Botrytis cinerea</i>	3
Fludioxonil 250 g/L SC	Moho gris	<i>Botrytis cinerea</i>	5
<i>Bacillus subtilis</i> 1 x 10 UFC/m SL	Moho gris	<i>Botrytis cinerea</i>	NA
Pyrimethanil 500 g/L SC	Moho gris	<i>Botrytis cinerea</i>	8
Thiabendazole 500 g/L SC	Muerte regresiva	<i>Lasiodiplodia theobromae</i>	0.01
Extracto de orégano 29.1 g/L SL	Moho gris	<i>Botrytis cinerea</i>	NA
Extracto de orégano	Oidium	<i>Erysiphe elevata</i>	NA

**Tabla 6: Insecticidas permitidos en el cultivo de la Vid**

Formulación	Nombre común	Nombre científico	LMR (ppm)
Imidacloprid 350 g/L SC	Cochinilla harinosa	<i>Planococcus ficus</i>	1
Chlorfenapir 240 g/L + Alphacipermethrina 100 g/L EC	Trips	<i>Thrips tabaci</i>	0.05 (Chlorfenapir), 0.2 (Alphacypermethrin)
Dinotefuran 800 g/Kg WG	Cochinilla harinosa	<i>Planococcus citri</i>	0.9
Fenpiroximate 200 g/L + Hexythiazox 250 g/L SC	Arañita roja	<i>Tetranychus urticae</i>	0.1 (Fenpyroximate) 1.0 (Hexythiazox)
Etoxazole 330 g/L SC	Arañita roja	<i>Tetranychus urticae</i>	0.5
Acetamiprid 200 g/kg SP	Cochinilla harinosa	<i>Planococcus ficus</i>	0.5
Matrine 5 g/L SL	Arañita roja	<i>Tetranychus urticae</i>	ND
Matrine 5 g/L SL	Cochinilla harinosa	<i>Planococcus ficus</i>	NA
Spirotetramat 450 g/L SC	Cochinilla harinosa	<i>Planococcus citri</i>	2
Pyridaben 450 g/L SC	Arañita roja	<i>Tetranychus urticae</i>	0.01
Abamectin 20 g/L EC	Ácaro	<i>Tetranychus urticae</i>	0.02
Spinosad 480 g/L SC	Trips	<i>Thrips tabaci</i>	0.5
Lambdacyhalothrin 50 g/L EC	Trips	<i>Thrips tabaci</i>	0.2
Extracto de ají 400 g/L EW	Cochinilla harinosa	<i>Planococcus citri</i>	NA
Buprofezin 250 g/L + Acetamiprid 100 g/L	Cochinilla harinosa	<i>Planococcus ficus</i>	0.5 acetamiprid, 1 buprofezin
Emamectin Benzoato 50 g/Kg SG	Gusano de la vid	<i>Pholus ampelophaga</i>	0.05
Spirodiclofen 240 g/L SC	Arañita roja	<i>Tetranychus urticae</i>	0.2
Spirodiclofen 180 g/L + Abamectina 25 g/L EC	Arañita roja	<i>Tetranychus urticae</i>	2 (Spirodiclofen) 0.01 (Abamectin)
Thiamethoxam 250 g/kg WG	Chanchito blanco	<i>Planococcus citri</i> (riego por sistema)	0.5
Thiamethoxam 250 g/kg WG	Chanchito blanco	<i>Planococcus citri</i>	0.5

**Tabla 7: Fungicidas permitidos en el cultivo de la Vid**

Formulación	Nombre común	Nombre científico	LMR (ppm)
Difenoconazole 250 g/L EC	Oidium	<i>Erysiphe necator</i>	3
Extracto de canela 300 g/L EW	Oidiosis	<i>Erysiphe necator</i>	NA
Azoxystrobin 500 g/kg WG	Oidiosis	<i>Erysiphe necator</i>	2
Extracto de orégano 29.1 g/L SL	Oidiosis	<i>Erysiphe necator</i>	NA
Boscalid 500 g/kg WG	Podredumbre gris/ Moho gris	<i>Botrytis cinerea</i>	5
Boscalid 500 g/kg WG	Oidium	<i>Erysiphe necator</i>	5
Flutriafol 500 SC	Oidium	<i>Erysiphe necator</i>	0.8
Fosetyl Al 375 g/kg + Metalaxil 125 g/kg WP	Mildiu	<i>Plasmopara viticola</i>	1 (metalaxyl) 100 (Fosetyl-Al)
Carbendazim 500 g/L SC	Botritis	<i>Botrytis cinerea</i>	3
Ciprodinil 37.5 % + Fludioxinil 25.0 % WG	Podredumbre gris/ Moho gris	<i>Botrytis cinerea</i>	3 (Cypro) 2 (Fludio)
Fluazinam 25% + Cymoxanil 20% SC	Mildiu	<i>Plasmopara viticola</i>	0.3 fluazinam; 0.01 cymoxanil
Tebuconazole 300 g/L + Pyraclostrobin 150 g/L SC	Oidium	<i>Erysiphe necator</i>	6.0 tebuconazole 2.0 pyraclostrobin
Iprodione 500 g/kg WP	Pudrición gris	<i>Botrytis cinerea</i>	10
<i>Bacillus subtilis</i> 1 x 10 <sup>10</sup> UFC/m SL	Oidium	<i>Erysiphe necator</i>	NA
Dimetomorf 90 g/L + Clorotalonil 400 g/L SC	Mildiu	<i>Plasmopora viticola</i>	3.0 (Clorot.) 2.0 (Dimet.)
Pyraclostrobin 67 g/kg + Dimethomorph 120 g/kg WG	Mildiu	<i>Plasmopora viticola</i>	2 (Dimethomorph), 2 (Pyraclostrobin)
Piraclostrobin 130 g/kg + Boscalid 250 g/kg WG	Oidiosis	<i>Erysiphe necator</i>	2 pyraclostrobin, 5 boscalid
Thiabendazole 500 g/L SC	Muerte regresiva	<i>Lasiodiplodia theobromae</i>	0.05
Mancozeb 640 g/kg + Cymoxanil 80 g/kg WP	Mildiu	<i>Plasmopora viticola</i>	1.5 (Manc) 0.2 (Cymox)
Pyraclostrobin 250 g/L SC	Oidiosis	<i>Erysiphe necator</i>	7
Tebuconazole 250 g/L EW	Oidiosis	<i>Erysiphe necator</i>	2
Tebuconazole 430 g/L SC	Oidium	<i>Erysiphe necator</i>	6
Spiroxamine 250 g/L + Tebuconazole 167 g/L + Triadimenol 43 g/L EC	Oidiosis	<i>Erysiphe necator</i>	1 (Spiroxamine), 1 (Tebuconazol), 2 (Triadimenol)

## V. CONCLUSIONES

- El uso de plaguicidas es muy común entre los agricultores del departamento de Lambayeque para controlar las plagas y enfermedades de los frutales además sirve para abonar la tierra, para los agricultores, los agroquímicos se identifican como un elemento esencial de la agricultura y cosechas adecuadas.
- La formulación del plan MIP es un proceso gradual, ordenado y consensuado. Debe ser evaluado permanentemente para comprender los aciertos y errores; responder siempre a los agroecosistemas agrícolas y los mercados. El conocimiento debe ser difundido permanentemente a través de capacitación y asesoría técnica a los técnicos y personal de campo, y se debe establecerse una cultura de MIP.
- Existe una tendencia en el uso de plaguicidas autorizados en el mercado europeo y asiático, ya que esto facilita la Agroexportación de frutales a través del libre mercado internacional y por ende estimula al agricultor a usar moléculas biológicas y muy poco dañinas para el consumo humano.
- En la dimensión ambiental se redujo el uso de plaguicidas de amplio espectro y el uso de moléculas amigables y específicas en función de la demanda del mercado y políticas del consumidor extranjero.

## **VI. RECOMENDACIONES**

- Complementar y profundizar la investigación sobre diferentes componentes del manejo integrado de plagas. Considerando la dinámica de nuevos cultivos, nuevas plagas y cambios en los agroecosistemas.
- Se recomienda que el Ministerio de Agricultura diseñe seminarios o talleres para capacitar a los agricultores de Lambayeque para comprender los efectos del uso inadecuado de plaguicidas en frutales y la salud humana.
- Solicitar asistencia técnica de expertos para proporcionar a los agricultores del sector Lambayeque información sobre qué pesticidas existe y tienen menor impacto en el medio ambiente y la salud humana.

## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alfonso, M. (2002). Los plaguicidas botánicos y su importancia en la agricultura orgánica. *Agricultura Orgánica 2*: 26-30.
- Alva, A. y León, S. (2008). *Fenología del Espárrago. Capacitación realizada en la empresa Camposol S.A.* Trujillo, Perú.
- Andina. (2019). *Exportaciones de frutas crecieron 9.5% en el primer trimestre de 2019.* Recuperado de <https://andina.pe/agencia/noticia-exportaciones-frutas-crecieron-95-el-primer-trimestre>
- Andina. (2019). *Lambayeque: agroexportaciones crecen 26 % y generan ingresos por US\$ 163 millones.* Recuperado de <https://andina.pe/agencia/noticia-lambayeque-agroexportaciones-crecen-26-y-generan-ingresos-163-millones->
- Arteaga, A. (2019). *Manejo agronómico y calidad de espárrago verde Asparagus officinalis L. en la Región de Lambayeque* (tesis de pregrado). Universidad Nacional de Trujillo, Trujillo, Perú.  
<https://dspace.unitru.edu.pe/bitstream/handle/UNITRU/12370/Arteaga>
- Banco Central de Reserva del Perú. (2008). *Informe Económico y Social Región San Martín.* Recuperado de <https://www.bcrp.gob.pe/docs/Proyeccion-Institucional/Encuentros-Regionales/2008/San-Martin/Informe-Economico-Social/IES-San-Martin.pdf>
- Bedmar, F. (2011). *Informe especial sobre plaguicidas agrícolas. ¿Qué son los plaguicidas?.* Recuperado de <https://www.agro.uba.ar/users/semmarti/Usotierra/CH%20Plaguicidas%20fin.PDF>
- Berkett, L. y Cromwell, M. (20 de junio de 2019). *Oídio de la Vid (Powdery Mildew of Grapes).* Recuperado de <https://grapes.extension.org/oidio-de-la-vid-powdery-mildew-of-grapes/>
- Cañedo, V., Alfaro, A. y Kroschel, J. (2011). *Manejo integrado de plagas de insectos en hortalizas: Principios y referencias técnicas para la Sierra Central de Perú.* Centro Internacional de la Papa (CIP). 48 p. <https://doi.org/10.4160/9789290604075>
- Carrera, J. (2012). *Manual práctico para la creación y desarrollo de plantaciones de arándanos en Asturias.* Ministerio de medio ambiente y medio rural y marino. Gobierno de España.

- Carrero, M. (2018). *Análisis de los factores que influirían en la adopción de la agricultura de precisión en el departamento de Lambayeque* (tesis de pregrado). Universidad Nacional Pedro Ruíz Gallo, Lambayeque, Perú. <https://repositorio.unprg.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12893/3511/BC-TESTMP-2324.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Chaupín, M. (2018). *Incidencia, etiología y control in vitro de la muerte regresiva en el palto (Persea americana Mill.) en Luricocha, Huanta, 2017* (tesis de grado). Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, Ayacucho, Perú. <http://repositorio.unsch.edu.pe/bitstream/handle/>
- Chávez, W. y Arata, A. (2014). *Control de Plagas y Enfermedades en el Cultivo de la Vid*. Programa Regional Sur, Unidad Operativa Territorial Caravelí. Recuperado de <http://www.descosur.org.pe/wp-content/uploads/2014/12/Manual002.pdf>
- Cisneros Vera, F. (1995). *Control de plagas agrícolas* (2da ed.). Lima, Perú: AGCIS Electronics. 313 p.
- Cordova, P. (2015). *Ocurrencia estacional de fiorinia fioriniae (targioni) (hem: diaspididae) en palto cv. Hass, en Cañete-Perú* (Tesis de pregrado). Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, Perú. <https://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12996/1946/H10-C673-T.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Darnell, R., Stutte, G., Martin, G., Lang, G. & Early, J. (1992). Developmental physiology of rabbiteye blueberry. *Horticultural Reviews* 13: 339-405.
- Delgado, J., Alvarez, A. y Yáñez, J. (2018). Uso indiscriminado de pesticidas y ausencia de control sanitario para el mercado interno en Perú. *Rev Panam Salud Publica* 42: e3. <https://doi.org/10.26633/RPSP.2018.3>
- Doménech, J. (2004). Plaguicidas: Sus efectos en la salud humana. *Elsevier*, 23, 108–114. Recuperado de <https://www.elsevier.es/en-revista-offarm-4-articulo-plaguicidas-13064299>
- Duran, F. (2007). *Control de plagas y enfermedades en los cultivos*. Bogotá, Colombia: Grupo Latina Editores.
- Elguera, N. (2019). *Biología y comportamiento de fiorinia fioriniae targioni tozzetti (hemiptera: diaspididae) en palto (Persea americana mill.) variedad Hass, bajo condiciones de laboratorio. La Molina, Lima-Perú* (Tesis de pregrado). Universidad Nacional de San Antonio de Abad del Cusco, Cusco, Perú. [http://repositorio.unsaac.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12918/4642/253T20190602\\_TC.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.unsaac.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12918/4642/253T20190602_TC.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- EPA. (2010). *Biopesticide demonstration grant program*. Washington, DC U.S.

- Environmental Protection Agency. Office of Pesticide Programs
- Espinoza, G. (11 de abril de 2019). *Arándano azul (V. corimbosum), características y propiedades del fruto*. Animales y Biología. Recuperado de <https://naturaleza.paradais-sphynx.com/plantas/arbustos/arandano-azul-vaccinium-corimbosum.htm>
- Espinoza, G. (2019). *Vid (Vitis vinifera), características, cultivo y fruto, la uva*. Animales y Biología. Recuperado de <https://naturaleza.paradais-sphynx.com/plantas/arbustos/vid-vitis-vinifera-caracteristicas-cultivo-fruto-uva.htm>
- Falconí, J. (2013). *Manejo integrado de plagas y enfermedades en el cultivo de kiwicha*. Recuperado de [https://www.agrobanco.com.pe/wp-content/uploads/2017/07/021-a-kiwicha\\_MIPE\\_.pdf](https://www.agrobanco.com.pe/wp-content/uploads/2017/07/021-a-kiwicha_MIPE_.pdf)
- FAO. (2002). *Guías sobre Buenas Prácticas para la Aplicación Terrestre de Plaguicidas*. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, Roma, Italia. Recuperado de <https://www.fao.org/3/y2767s/y2767s.pdf>
- Fernández, D. (2015). *Manejo agronómico del esparrago verde en el distrito de Jayanca-Lambayeque* (Trabajo Profesional para optar Título de ingeniero agrónomo). Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, Perú. <http://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle>
- Fillinger, S. y Elad, Y. (2016). *Botrytis: el hongo, el patógeno y su gestión en los sistemas agrícolas*. Francia: Centre de Versailles-Grignon INRA Thiverval-Grignon. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-23371-0>
- García, F. (1 de julio de 2003). *Manejo integrado de cultivos*. Recuperado de <https://www.interempresas.net/Horticola/Articulos/71498-Manejo-integrado-de-cultivos.html>
- Gargurevich, G. (2 de agosto de 2017). *Biloxi ¿La Red Globe de los arándanos?*. Recuperado de <https://www.redagricola.com.pe/biloxi-la-red-globe-los-arandanos/>
- Gobierno Regional de Lambayeque. (2008). *Plan estratégico regional plan estratégico regional del sector del sector agrario de Lambayeque 2009 - 2015*. Recuperado de [https://www.midagri.gob.pe/portal/download/pdf/conocenos/transparencia/planes\\_estrategicos\\_regionales/lambayeque.pdf](https://www.midagri.gob.pe/portal/download/pdf/conocenos/transparencia/planes_estrategicos_regionales/lambayeque.pdf)
- Gobierno Regional de Lambayeque. (2010). *Estructura del diagnóstico socio económico Región Lambayeque*. Recuperado de [https://siga.regionlambayeque.gob.pe/docs/imgfckeditor/\(Diagnostico%20Econ%203%B3mico%20-%20Regi%C3%B3n%20Lambayeque\).pdf](https://siga.regionlambayeque.gob.pe/docs/imgfckeditor/(Diagnostico%20Econ%203%B3mico%20-%20Regi%C3%B3n%20Lambayeque).pdf)
- Gosálbez, C. (2012). *Remedios para el Mildiu*. Recuperado de <https://www.planetahuerto.es/revista/remedios-para-el-mildiu>

- Instituto Peruano del Espárrago y Hortalizas. (2019). *Espárragos*. Recuperado de <https://www.ipeh.org.pe/esparragos-2/>
- Jiménez, E. (2009). *Métodos de Control de Plagas*. Universidad Nacional Agraria. Nicaragua. Recuperado de <https://cenida.una.edu.ni/relectronicos/RENH10J61me.pdf>
- Lao, C. (2013). *Fertilización en el cultivo de palto*. Recuperado de <https://www.agrobanco.com.pe/data/uploads/ctecnica/031-g-palto.pdf>
- Larrazabal, M. (2019). *Variedades de Aguacate o Palta. Clasificación y Tipos*. Recuperado de <https://www.bialarblog.com/variedades-aguacate-palta/>
- León, R. (2019). *Toma nota de esta receta contra la botrytis en arándano*. Recuperado de <https://agronoticias.pe/ciencia-e-innovacion/toma-nota-de-esta-receta-contra-la-botrytis-en-arandano/>
- León, J. (2020). *Alto dinamismo productivo en arándanos genera aparición de plagas y enfermedades en el cultivo*. Recuperado de <https://agraria.pe/noticias/alto-dinamismo-productivo-en-arandanos-genera-aparicion>
- Lluzar, P. (2019). *Fertilizantes en Perú*. España exportación e inversiones Oficina Económica y Comercial de España en Lima.
- Lupú, J., Carrasco, S. y Vásquez, K. (2020). *Agroexportación en el contexto del covid-19: Casos de la uva de mesa*. Recuperado de <https://www.bcrp.gob.pe/docs/Publicaciones/Revista-Moneda/moneda-183/moneda-183-08.pdf>
- Mac Kee, F. (2019). *Frutas potencia alimentaria*. El Peruano. <https://elperuano.pe/suplementosflipping/economika/300/web/finanzas.html>
- Martínez, N. (2010). Manejo integrado de plagas: Una solución a la contaminación ambiental. *Comunidad y Salud*, 8, (1), 073-082.
- Mesa, P. (2015). *Algunos aspectos de la fenología, el crecimiento y la producción de dos cultivares de arándano (Vaccinium corymbosum l. x v. darowii) plantados en guasca (Cundinamarca, Colombia)* (trabajo de grado). Universidad Militar Nueva Granada, Cajicá, Colombia. <https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle>
- Meyer, H. & Prinsloo, N. (2003). Assessment of the potential of blueberry production in South Africa. *Small Fruits Review*, 2:3-21.
- Ministerio de Agricultura. (2015). *Plan estratégico regional del sector agrario de Lambayeque 2009-2015*. Recuperado de [https://www.midagri.gob.pe/portal/download/pdf/conocenos/transparencia/planes\\_estrategicos\\_regionales/lambayeque.pdf](https://www.midagri.gob.pe/portal/download/pdf/conocenos/transparencia/planes_estrategicos_regionales/lambayeque.pdf)
- Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego. (2016). *Marco Legal*. Recuperado de

- [http://www.pejeza.gob.pe/marco\\_legal.php](http://www.pejeza.gob.pe/marco_legal.php)
- Nava, E., García, C., Camacho, J. y Vázquez, E. (2012). Bioplaguicidas: una opción para el control biológico de plagas. *Ra Ximhai Vol. 8, Número 3*: <https://www.redalyc.org/pdf>
- Oficina de Planificación y Ordenamiento Territorial del Gobierno Regional de Lambayeque. (2017). *Plan de Desarrollo Regional Concertado de Lambayeque 2021*. 285 p.
- OMS/FAO. (2015). *Código internacional de conducta para la gestión de plaguicidas. Código internacional de conducta para la gestión de plaguicidas*.
- Ortega, I. (2014). *Plaguicidas en el Perú: Norma que rigen su registro y comercialización* (Trabajo Monográfico para optar Título de Ingeniero Agrónomo). Universidad Agraria La Molina, Lima, Perú. <http://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle>
- Ortiz, M. (2018). *La suma de todos los miedos*. Recuperado de <https://www.redagricola.com/pe/la-suma-de-todos-los-miedos/>
- Ortiz, M. (2019). *Enfermedades y plagas ponen a prueba a los arandaneros*. Recuperado de <https://www.redagricola.com/pe/enfermedades-y-plagas-ponen-a-prueba-a-los-arandaneros/>
- Ortiz, M. (2019). *La suerte del espárrago depende del manejo integrado*. Recuperado de <https://www.redagricola.com/pe/la-suerte-del-esparrago-depende-del-manejo>
- Ortiz, M. (2019). *Palto: visión de Perú, el segundo exportador a nivel mundial*. Recuperado de <https://www.redagricola.com/cl/palto-vision-de-peru-el-segundo-exportador-a-nivel-mundial/>
- Pastor, E. (2017). *Desarrollo del proyecto Olmos-Tinajones (Perú)*. Recuperado de <https://www.spancold.org/wp-content/uploads>
- Penelo, L. (2020). *Uvas: propiedades, beneficios y valor nutricional*. Recuperado de <https://www.lavanguardia.com/comer/materia-prima/20180709/45716664292/uvas-frutas-propiedades-beneficios.html>
- Pérez, R. y Mansilla, P. (2018). *Control del mildiu en viñedo: ¿Qué productos naturales son eficaces?*. Recuperado de <https://www.campogalego.es/control-del-mildiu-en-vinedo-que-productos-naturales-son-eficaces/>
- Perú Retail. (2020). *Perú: Exportaciones de frutas alcanzaron récord histórico a mayo del 2020*. Recuperado de <https://www.peru-retail.com/peru-exportaciones-de-frutas-alcanzaron-record-historico-a-mayo-del-2020/>
- PromPerú. (23 de marzo de 2021). *Resultados de exportaciones de Perú 2020* [Archivo de video]. Recuperado de [https://www.youtube.com/watch?v=yP9LaBcDMMI&list=PLCPdoezfed4\\_dERgdWO7V6Gd7IHdXvpWF](https://www.youtube.com/watch?v=yP9LaBcDMMI&list=PLCPdoezfed4_dERgdWO7V6Gd7IHdXvpWF)

- Proyecto glaciares. (2016). *Manual para el manejo integrado de plagas en cultivo de palto*. Recuperado de <https://www.proyectoglaciares.pe/wp-content/uploads/2016/11/Memoria-resumen>
- Ramos, L. y Valle, M. (2019). Posicionamiento de la palta hass peruana en el mercado estadounidense. *Ciencia y negocios* Vol. 1 N° 2.
- Ramos, E. (2019). *Tres alternativas para combatir la terrible muerte regresiva en los cultivos*. Recuperado de <https://agraria.pe/noticias>
- Raven, K. (1993). *Orden Homoptera II: Sternorrhyncha*. Departamento de Entomología, Universidad Nacional Agraria La Molina.
- REDESA. (2006). *Manejo integral de plagas*. Recuperado de [http://www.care.pe/pdfs/cinfo/libro/manejo\\_de\\_plagasfinal.pdf](http://www.care.pe/pdfs/cinfo/libro/manejo_de_plagasfinal.pdf)
- Ripa, R., Larral, P. y Rodríguez, S. (2008). *Manejo Integrado de Plagas (MIP)*. Recuperado de <http://www.avocadosource.com>
- Ripa, R., Larral, P., Luppichini, P., Guajardo, V. y Rojas, S. (2008). *Chanchitos blancos*. Recuperado de <http://www.avocadosource.com/books/>
- Rivedeneira, M. y Carlazara, G. (2011). *Comportamiento fenológico de variedades tradicionales y nuevas de arándanos*. Instituto Nacional de Tecnología agropecuaria.
- Rivera, W. (2017). *Manejo Integrado de Plagas: Enfoque de responsabilidad en la producción*. Recuperado de <https://www.croplifela.org/es/actualidad/articulos/manejo-integrado-de-plagas-enfoque-de-responsabilidad-en-la-produccion>
- Robinson, J. (2015). *Prevención y control de Roya del espárrago*. Recuperado de <https://www.hortalizas.com/proteccion-de-cultivos/prevencion-y-control-de-roya-del-esparrago/>
- Salas. (2020). Agroexportaciones no tradicionales y su contribución al desarrollo económico Peruano. *Dom. Cien*, 6(1), 4-27.
- Salas, D. (2020). *Cultivos de Arándanos*. Recuperado de [https://proyectosperuanos.com/cultivo\\_de\\_arandanos/](https://proyectosperuanos.com/cultivo_de_arandanos/)
- Sánchez, G. (2017). *Plagas del Espárrago en el Perú y posibilidades de su presencia en Chile*. Recuperado de <https://web.inia.cl/wp-content/uploads/2017/09/1-Plagas-de-esp%C3%A1rrago-en-el-Per%C3%BA-y-sus-posibilidades-de-presencia-en-Chile-Guillermo-S%C3%A1nchez.pdf>
- SENASA. (2016). *Importancia del Control Biológico de plagas en la agricultura peruana*. Recuperado de <https://www.senasa.gob.pe/senasacontigo/importancia-del-control-biologico-de-plagas-en-la-agricultura-peruana/>
- SENASA. (2018). *Lambayeque: Productores deben adquirir plaguicidas en tiendas*

- autorizadas por el SENASA.* Recuperado de <https://www.senasa.gob.pe/senasacontigo/lambayeque-productores-deben-adquirir-plaguicidas-en-tiendas-autorizadas-por-el-senasa/>
- Sifuentes, M. (2016). *Guía sobre Manejo Integrado de Plagas.* Recuperado de [http://www.psi.gob.pe/wp-content/uploads/2016/03/Control\\_mecanico\\_biologico.pdf](http://www.psi.gob.pe/wp-content/uploads/2016/03/Control_mecanico_biologico.pdf)
- Sifuentes, M. (2016). *Programa Subsectorial de Irrigaciones.* Recuperado de [http://www.psi.gob.pe/wp-content/uploads/2016/03/Control\\_etologico.pdf](http://www.psi.gob.pe/wp-content/uploads/2016/03/Control_etologico.pdf)
- SUMMIT-AGRO. (2018). *Recomendaciones para controlar el oídio en los cultivos de uva.* Recuperado de <http://www.summit-agro.pe/blog/general/recomendaciones-controlar-oidio-cultivos-uva/>
- Torres, E., Rivera, S., Mueña, V., Corradini, F., Sepúlveda, P., Abarca, P., . . . Riquelme, J. (2017). *Manual del cultivo de uva de mesa. Convenio INIA-INDAP.* Recuperado de <https://www.inia.cl/wp-content/uploads/ManualesdeProduccion>
- UNICOOP. (2015). *Manual para el buen uso y manejo de plaguicidas.* Recuperado de <https://www.unicoop.com.py/admin/archivos/manual-para-el-buen-uso-de-plaguicidas.pdf>
- Universitat do Valencia. (2015). *Los agroquímicos más utilizados.* Recuperado de <https://www.uv.es/uvweb/master-quimica/es/blog/agroquimicos-mas-utilizado>
- Valderrama, C. (2008). *Plan de negocios- aguate o palta: Características técnicas, factores de comercialización-exportación en ficha de exportación, diagramas-actividades, flujos de procesos productivos, rendimientos, costos.* Recuperado de <https://www.academia.edu/>
- Varela, M. (2020). *Pesticidas y medio ambiente.* Recuperado de <https://hablandoenvidrio.com/pesticidas-medio-ambiente/>

## VIII. ANEXOS

### ANEXO 1: LIMITE MAXIMO DE RESIDUOS ESTABLECIDO POR EL CODEX

- Codex
- Estados Unidos
- Unión Europea

<b>País</b>	<b>Ingrediente Activo</b>	<b>Valor (ppm)</b>
CODEX	2,4-D	0.10
CODEX	<i>Abamectin</i>	0.03
CODEX	<i>Acetamiprid</i>	0.50
CODEX	<i>Ametoctradin</i>	6.00
CODEX	<i>Azoxystrobin</i>	2.00
CODEX	<i>Benalaxyl</i>	0.30
CODEX	<i>Benzovindiflupyr</i>	1.00
CODEX	<i>Bifenazate</i>	0.70
CODEX	<i>Bifenthrin</i>	0.30
CODEX	<i>Boscalid</i>	5.00
CODEX	<i>Buprofezin</i>	1.00
CODEX	<i>Captan</i>	25.00
CODEX	<i>Carbon disulfide</i>	5.00
CODEX	<i>Chlorantraniliprole</i>	1.00
CODEX	<i>Chlordane</i>	0.02
CODEX	<i>Chlorpyrifos</i>	0.50
CODEX	<i>Clofentezine</i>	2.00
CODEX	<i>Clothianidin</i>	0.70
CODEX	<i>Cyazofamid</i>	1.50
CODEX	<i>Cyflumetofen</i>	0.60
CODEX	<i>Cyprodinil</i>	3.00
CODEX	<i>Dichlobenil</i>	0.05

«Continuación»

CODEX	<i>Dicloran</i>	7.00
CODEX	<i>Difenoconazole</i>	3.00
CODEX	<i>Dimethomorph</i>	3.00
CODEX	<i>Dinocap</i>	0.50
CODEX	<i>Dinotefuran</i>	0.90
CODEX	<i>Dithianon</i>	2.00
CODEX	<i>Etoxazole</i>	0.50
CODEX	<i>Famoxadone</i>	2.00
CODEX	<i>Fenamidone</i>	0.60
CODEX	<i>Fenbuconazole</i>	1.00
CODEX	<i>Fenbutatin-oxide</i>	5.00
CODEX	<i>Fenhexamid</i>	15.00
CODEX	<i>Fenpyrazamine</i>	4.00
CODEX	<i>Fenpyroximate</i>	0.10
CODEX	<i>Ferbam</i>	5.00
CODEX	<i>Fluazifop-P-butyl</i>	0.01
CODEX	<i>Flubendiamide</i>	2.00
CODEX	<i>Fludioxonil</i>	2.00
CODEX	<i>Flumioxazin</i>	0.02
CODEX	<i>Fluopicolide</i>	2.00
CODEX	<i>Fluopyram</i>	2.00
CODEX	<i>Flupyradifurone</i>	3.00
CODEX	<i>Flutriafol</i>	0.80
CODEX	<i>Fluxapyroxad</i>	3.00
CODEX	<i>Folpet</i>	10.00
CODEX	<i>Fosetyl-Al</i>	60.00
CODEX	<i>Glufosinate-ammonium</i>	0.15
CODEX	<i>Hexythiazox</i>	1.00
CODEX	<i>Imidacloprid</i>	1.00
CODEX	<i>Indoxacarb</i>	2.00
CODEX	<i>Iprodione</i>	10.00
CODEX	<i>Isofetamid</i>	3.00
CODEX	<i>Kresoxim-methyl</i>	1.50
CODEX	<i>Malathion</i>	5.00
CODEX	<i>Mancozeb</i>	5.00
CODEX	<i>Mandipropamid</i>	2.00
CODEX	<i>Meptyldinocap</i>	0.20
CODEX	<i>Metalaxyl</i>	1.00
CODEX	<i>Metalaxyl-M (Mefenoxam)</i>	1.00
CODEX	<i>Methoxyfenozide</i>	1.00
CODEX	<i>Myclobutanil</i>	0.90
CODEX	<i>Oxathiapiprolin</i>	0.90

«Continuación»

CODEX	<i>Paraquat dichloride</i>	0.01
CODEX	<i>Permethrin</i>	2.00
CODEX	<i>Phosmet</i>	10.00
CODEX	<i>Propargite</i>	7.00
CODEX	<i>Pydiflumetofen</i>	1.50
CODEX	<i>Pyraclostrobin</i>	2.00
CODEX	<i>Pyrimethanil</i>	4.00
CODEX	<i>Pyriofenone</i>	0.80
CODEX	<i>Quinoxifen</i>	2.00
CODEX	<i>Saflufenacil</i>	0.01
CODEX	<i>Spinetoram</i>	0.30
CODEX	<i>Spinosad</i>	0.50
CODEX	<i>Spirodiclofen</i>	0.20
CODEX	<i>Spirotetramat</i>	2.00
CODEX	<i>Sulfoxaflor</i>	2.00
CODEX	<i>Tebuconazole</i>	6.00
CODEX	<i>Tebufenozide</i>	2.00
CODEX	<i>Thiamethoxam</i>	0.50
CODEX	<i>Thiophanate-methyl</i>	3.00
CODEX	<i>Trifloxystrobin</i>	3.00
CODEX	<i>Triflumizole</i>	3.00
CODEX	<i>Zeta-Cypermethrin</i>	0.20
CODEX	<i>Ziram</i>	5.00
CODEX	<i>Zoxamide</i>	5.00
Estados Unidos	<i>1,3-Dichloropropene</i>	0.01
Estados Unidos	<i>2,4-D</i>	0.05
Estados Unidos	<i>Abamectin</i>	0.02
Estados Unidos	<i>Acequinocyl</i>	1.60
Estados Unidos	<i>Acetamiprid</i>	0.35
Estados Unidos	<i>Aldrin</i>	0.05
Estados Unidos	<i>Ametoctradin</i>	4.00
Estados Unidos	<i>Amisulbrom</i>	0.40
Estados Unidos	<i>Benthiavalicarb-isopropyl</i>	0.25
Estados Unidos	<i>Benzovindiflupyr</i>	1.00
Estados Unidos	<i>Beta-cyfluthrin</i>	1.00
Estados Unidos	<i>Bifenazate</i>	0.75
Estados Unidos	<i>Bifenthrin</i>	0.20
Estados Unidos	<i>Boscalid</i>	5.00
Estados Unidos	<i>Buprofezin</i>	1.00
Estados Unidos	<i>Captan</i>	25.00
Estados Unidos	<i>Carbaryl</i>	10.00
Estados Unidos	<i>Carbon disulfide</i>	0.10

«Continuación»

Estados Unidos	<i>Carfentrazone-ethyl</i>	0.10
Estados Unidos	<i>Chlorantraniliprole</i>	2.50
Estados Unidos	<i>Chlordane</i>	0.10
Estados Unidos	<i>Clofentezine</i>	1.00
Estados Unidos	<i>Clothianidin</i>	0.60
Estados Unidos	<i>Cryolite</i>	7.00
Estados Unidos	<i>Cyclaniliprole</i>	0.80
Estados Unidos	<i>Cyflufenamid</i>	0.15
Estados Unidos	<i>Cyflumetofen</i>	0.60
Estados Unidos	<i>Cyfluthrin</i>	1.00
Estados Unidos	<i>Cyprodinil</i>	3.00
Estados Unidos	<i>DDT (DDE, DDD)</i>	0.05
Estados Unidos	<i>Dichlobenil</i>	0.15
Estados Unidos	<i>Dichlorvos</i>	0.50
Estados Unidos	<i>Dicloran</i>	10.00
Estados Unidos	<i>Dieldrin</i>	0.05
Estados Unidos	<i>Difenoconazole</i>	3.00
Estados Unidos	<i>Dimethomorph</i>	3.00
Estados Unidos	<i>Dinocap</i>	0.10
Estados Unidos	<i>Dinotefuran</i>	0.90
Estados Unidos	<i>Diquat dibromide</i>	0.05
Estados Unidos	<i>Dithianon</i>	3.00
Estados Unidos	<i>Diuron</i>	0.05
Estados Unidos	<i>Ethaboxam</i>	6.00
Estados Unidos	<i>Etoxazole</i>	0.50
Estados Unidos	<i>Fenamiphos</i>	0.10
Estados Unidos	<i>Fenazaquin</i>	0.70
Estados Unidos	<i>Fenbuconazole</i>	1.00
Estados Unidos	<i>Fenbutatin-oxide</i>	5.00
Estados Unidos	<i>Fenhexamid</i>	4.00
Estados Unidos	<i>Fenpropathrin</i>	5.00
Estados Unidos	<i>Fenpyrazamine</i>	3.00
Estados Unidos	<i>Fenpyroximate</i>	1.00
Estados Unidos	<i>Ferbam</i>	4.00
Estados Unidos	<i>Flazasulfuron</i>	0.01
Estados Unidos	<i>Fluazifop-P-butyl</i>	0.03
Estados Unidos	<i>Flubendiamide</i>	1.40
Estados Unidos	<i>Fludioxonil</i>	2.00
Estados Unidos	<i>Fluensulfone</i>	0.80
Estados Unidos	<i>Flufenoxuron</i>	0.70
Estados Unidos	<i>Flumioxazin</i>	0.02
Estados Unidos	<i>Fluopicolide</i>	2.00

«Continuación»

Estados Unidos	<i>Fluopyram</i>	2.00
Estados Unidos	<i>Flupyradifurone</i>	3.00
Estados Unidos	<i>Flutianil</i>	0.70
Estados Unidos	<i>Flutriafol</i>	1.50
Estados Unidos	<i>Fluxapyroxad</i>	2.00
Estados Unidos	<i>Folpet</i>	50.00
Estados Unidos	<i>Forchlorfenuron</i>	0.03
Estados Unidos	<i>Glufosinate-ammonium</i>	0.05
Estados Unidos	<i>Glyphosate</i>	0.20
Estados Unidos	<i>Heptachlor</i>	0.05
Estados Unidos	<i>Hexachlorobenzene</i>	0.05
Estados Unidos	<i>Hexythiazox</i>	1.00
Estados Unidos	<i>Imidacloprid</i>	1.00
Estados Unidos	<i>Indaziflam</i>	0.01
Estados Unidos	<i>Indoxacarb</i>	2.00
Estados Unidos	<i>Iprodione</i>	60.00
Estados Unidos	<i>Isoxaben</i>	0.01
Estados Unidos	<i>Kresoxim-methyl</i>	1.00
Estados Unidos	<i>Lindane</i>	0.50
Estados Unidos	<i>Malathion</i>	8.00
Estados Unidos	<i>Mancozeb</i>	1.50
Estados Unidos	<i>Mandestrobin</i>	5.00
Estados Unidos	<i>Mandipropamid</i>	1.40
Estados Unidos	<i>Mefentrifluconazole</i>	1.50
Estados Unidos	<i>Mepanipyrim</i>	1.50
Estados Unidos	<i>Mepiquat chloride</i>	1.00
Estados Unidos	<i>Meptyldinocap</i>	0.20
Estados Unidos	<i>Metaflumizone</i>	0.04
Estados Unidos	<i>Metalaxyl</i>	2.00
Estados Unidos	<i>Metalaxyl-M (Mefenoxam)</i>	2.00
Estados Unidos	<i>Methoxyfenozide</i>	1.00
Estados Unidos	<i>Methyl bromide</i>	20.00
Estados Unidos	<i>Metrafenone</i>	4.50
Estados Unidos	<i>Myclobutanil</i>	1.00
Estados Unidos	<i>Naled</i>	0.50
Estados Unidos	<i>Napropamide</i>	0.10
Estados Unidos	<i>Norflurazon</i>	0.10
Estados Unidos	<i>Oryzalin</i>	0.05
Estados Unidos	<i>Oxathiapiprolin</i>	0.70
Estados Unidos	<i>Oxyfluorfen</i>	0.05
Estados Unidos	<i>Paraquat dichloride</i>	0.05
Estados Unidos	<i>Pendimethalin</i>	0.10

«Continuación»

Estados Unidos	<i>Penoxsulam</i>	0.01
Estados Unidos	<i>Phosmet</i>	10.00
Estados Unidos	<i>Piperonyl Butoxide</i>	8.00
Estados Unidos	<i>Propargite</i>	10.00
Estados Unidos	<i>Propyzamide</i>	0.10
Estados Unidos	<i>Proquinazid</i>	0.50
Estados Unidos	<i>Pydiflumetofen</i>	1.50
Estados Unidos	<i>Pyraclostrobin</i>	2.00
Estados Unidos	<i>Pyridaben</i>	2.00
Estados Unidos	<i>Pyrifluquinazon</i>	0.30
Estados Unidos	<i>Pyrimethanil</i>	5.00
Estados Unidos	<i>Pyriofenone</i>	1.50
Estados Unidos	<i>Pyriproxifen</i>	2.50
Estados Unidos	<i>Quinoxifen</i>	2.00
Estados Unidos	<i>Rimsulfuron</i>	0.01
Estados Unidos	<i>Saflufenacil</i>	0.03
Estados Unidos	<i>Sethoxydim</i>	1.00
Estados Unidos	<i>Simazine</i>	0.20
Estados Unidos	<i>Spinetoram</i>	0.50
Estados Unidos	<i>Spinosad</i>	0.50
Estados Unidos	<i>Spirodiclofen</i>	2.00
Estados Unidos	<i>Spirotetramat</i>	1.30
Estados Unidos	<i>Spiroxamine</i>	1.00
Estados Unidos	<i>Sulfentrazone</i>	0.15
Estados Unidos	<i>Sulfoxaflor</i>	2.00
Estados Unidos	<i>Sulfur dioxide</i>	10.00
Estados Unidos	<i>Tebuconazole</i>	6.00
Estados Unidos	<i>Tebufenozide</i>	3.00
Estados Unidos	<i>Tetraconazole</i>	0.20
Estados Unidos	<i>Thiamethoxam</i>	0.20
Estados Unidos	<i>Thiophanate-methyl</i>	5.00
Estados Unidos	<i>Tiafenacil</i>	0.01
Estados Unidos	<i>Tolfenpyrad</i>	2.00
Estados Unidos	<i>Tolylfluanid</i>	11.00
Estados Unidos	<i>Trifloxystrobin</i>	2.00
Estados Unidos	<i>Triflumizole</i>	2.50
Estados Unidos	<i>Trifluralin</i>	0.05
Estados Unidos	<i>Valifenalate</i>	5.00
Estados Unidos	<i>Zeta-Cypermethrin</i>	2.00
Estados Unidos	<i>Zinc phosphide</i>	0.01
Estados Unidos	<i>Ziram</i>	7.00
Estados Unidos	<i>Zoxamide</i>	5.00

«Continuación»

Unión Europea	<i>Abamectin</i>	0.01
Unión Europea	<i>Acequinocyl</i>	0.30
Unión Europea	<i>Acetamiprid</i>	0.50
Unión Europea	<i>Aldrin</i>	0.01
Unión Europea	<i>Ametoctradin</i>	6.00
Unión Europea	<i>Amisulbrom</i>	0.50
Unión Europea	<i>Azoxystrobin</i>	3.00
Unión Europea	<i>Benalaxyl</i>	0.30
Unión Europea	<i>Benthiavalicarb-isopropyl</i>	0.30
Unión Europea	<i>Benzovindiflupyr</i>	1.00
Unión Europea	<i>Beta-cyfluthrin</i>	0.30
Unión Europea	<i>Bifenazate</i>	0.70
Unión Europea	<i>Bifenthrin</i>	0.30
Unión Europea	<i>Boscalid</i>	5.00
Unión Europea	<i>Buprofezin</i>	0.01
Unión Europea	<i>Captan</i>	0.03
Unión Europea	<i>Carbaryl</i>	0.01
Unión Europea	<i>Carbon disulfide</i>	5.00
Unión Europea	<i>Carfentrazone-ethyl</i>	0.01
Unión Europea	<i>Chlorantraniliprole</i>	1.00
Unión Europea	<i>Chlordane</i>	0.01
Unión Europea	<i>Chlorpyrifos</i>	0.01
Unión Europea	<i>Clofentezine</i>	0.02
Unión Europea	<i>Clothianidin</i>	0.70
Unión Europea	<i>Cyazofamid</i>	2.00
Unión Europea	<i>Cyclaniliprole</i>	0.01
Unión Europea	<i>Cyflufenamid</i>	0.20
Unión Europea	<i>Cyflumetofen</i>	0.60
Unión Europea	<i>Cyfluthrin</i>	0.30
Unión Europea	<i>Cymoxanil</i>	0.30
Unión Europea	<i>Cyprodinil</i>	3.00
Unión Europea	<i>DDT (DDE, DDD)</i>	0.05
Unión Europea	<i>Dichlobenil</i>	0.01
Unión Europea	<i>Dichlorvos</i>	0.01
Unión Europea	<i>Difenoconazole</i>	3.00
Unión Europea	<i>Dimethomorph</i>	3.00
Unión Europea	<i>Dinocap</i>	0.02
Unión Europea	<i>Dinotefuran</i>	0.90
Unión Europea	<i>Diquat dibromide</i>	0.01
Unión Europea	<i>Dithianon</i>	3.00
Unión Europea	<i>Diuron</i>	0.01
Unión Europea	<i>Ethephon</i>	1.00
Unión Europea	<i>Etofenprox</i>	4.00

«Continuación»

Unión Europea	<i>Etoazole</i>	0.50
Unión Europea	<i>Famoxadone</i>	2.00
Unión Europea	<i>Fenamidone</i>	0.60
Unión Europea	<i>Fenamiphos</i>	0.03
Unión Europea	<i>Fenazaquin</i>	0.20
Unión Europea	<i>Fenbuconazole</i>	1.50
Unión Europea	<i>Fenbutatin-oxide</i>	0.01
Unión Europea	<i>Fenhexamid</i>	15.00
Unión Europea	<i>Fenpropathrin</i>	0.01
Unión Europea	<i>Fenpyrazamine</i>	3.00
Unión Europea	<i>Fenpyroximate</i>	0.30
Unión Europea	<i>Flazasulfuron</i>	0.01
Unión Europea	<i>Fluazifop-P-butyl</i>	0.01
Unión Europea	<i>Flubendiamide</i>	2.00
Unión Europea	<i>Fludioxonil</i>	5.00
Unión Europea	<i>Flufenoxuron</i>	1.00
Unión Europea	<i>Flumioxazin</i>	0.05
Unión Europea	<i>Fluopicolide</i>	2.00
Unión Europea	<i>Fluopyram</i>	1.50
Unión Europea	<i>Fluoride</i>	2.00
Unión Europea	<i>Flupyradifurone</i>	0.80
Unión Europea	<i>Flutianil</i>	0.15
Unión Europea	<i>Flutriafol</i>	0.80
Unión Europea	<i>Fluxapyroxad</i>	3.00
Unión Europea	<i>Folpet</i>	6.00
Unión Europea	<i>Fosetyl-Al</i>	100.0
Unión Europea	<i>Glufosinate-ammonium</i>	0.15
Unión Europea	<i>Glyphosate</i>	0.50
Unión Europea	<i>Halosulfuron-methyl</i>	0.01
Unión Europea	<i>Heptachlor</i>	0.01
Unión Europea	<i>Hexachlorobenzene</i>	0.01
Unión Europea	<i>Hexythiazox</i>	1.00
Unión Europea	<i>Imidacloprid</i>	1.00
Unión Europea	<i>Indoxacarb</i>	2.00
Unión Europea	<i>Iprodione</i>	0.01
Unión Europea	<i>Iprovalicarb</i>	2.00
Unión Europea	<i>Isofetamid</i>	4.00
Unión Europea	<i>Isoxaben</i>	0.05
Unión Europea	<i>Kresoxim-methyl</i>	1.50
Unión Europea	<i>Lindane</i>	0.01
Unión Europea	<i>Malathion</i>	0.02
Unión Europea	<i>Mancozeb</i>	5.00
Unión Europea	<i>Mandestrobin</i>	0.01

«Continuación»

Unión Europea	<i>Mandipropamid</i>	2.00
Unión Europea	<i>Mefentrifluconazole</i>	0.01
Unión Europea	<i>Mepanipyrim</i>	2.00
Unión Europea	<i>Mepiquat chloride</i>	0.02
Unión Europea	<i>Meptyldinocap</i>	1.00
Unión Europea	<i>Metaflumizone</i>	0.05
Unión Europea	<i>Metalaxyl</i>	2.00
Unión Europea	<i>Metalaxyl-M (Mefenoxam)</i>	2.00
Unión Europea	<i>Methoxyfenozide</i>	1.00
Unión Europea	<i>Methyl bromide</i>	20.00
Unión Europea	<i>Metrafenone</i>	7.00
Unión Europea	<i>Myclobutanil</i>	1.00
Unión Europea	<i>Napropamide</i>	0.10
Unión Europea	<i>Oryzalin</i>	0.01
Unión Europea	<i>Oxathiapiprolin</i>	0.70
Unión Europea	<i>Oxyfluorfen</i>	0.10
Unión Europea	<i>Paraquat dichloride</i>	0.02
Unión Europea	<i>Pendimethalin</i>	0.05
Unión Europea	<i>Permethrin</i>	0.05
Unión Europea	<i>Phosmet</i>	0.05
Unión Europea	<i>Phosphine</i>	0.01
Unión Europea	<i>Propargite</i>	0.01
Unión Europea	<i>Propyzamide</i>	0.01
Unión Europea	<i>Proquinazid</i>	0.50
Unión Europea	<i>Pyraclostrobin</i>	1.00
Unión Europea	<i>Pyraflufen-ethyl</i>	0.02
Unión Europea	<i>Pyrethrins</i>	1.00
Unión Europea	<i>Pyridaben</i>	0.01
Unión Europea	<i>Pyrimethanil</i>	5.00
Unión Europea	<i>Pyriofenone</i>	0.90
Unión Europea	<i>Pyriproxyfen</i>	0.05
Unión Europea	<i>Quinoxifen</i>	1.00
Unión Europea	<i>Rimsulfuron</i>	0.01
Unión Europea	<i>Saflufenacil</i>	0.03
Unión Europea	<i>Sethoxydim</i>	1.00
Unión Europea	<i>Simazine</i>	0.20
Unión Europea	<i>Spinetoram</i>	0.50
Unión Europea	<i>Spinosad</i>	0.50
Unión Europea	<i>Spirodiclofen</i>	2.00
Unión Europea	<i>Spirotetramat</i>	2.00
Unión Europea	<i>Spiroxamine</i>	0.60
Unión Europea	<i>Sulfoxaflor</i>	2.00

## ANEXO 2: LIMITES MAXIMO DE RESIDUOS DEPLAGUICIDAS PARA LA UNION EUROPEA

- Codex
- Estados Unidos
- Unión europea

País	Ingrediente Activo	Valor (ppm)
CODEX	<i>Abamectin</i>	0.01
CODEX	<i>Buprofezin</i>	0.10
CODEX	<i>Cyprodinil</i>	1.00
CODEX	<i>Fenpyroximate</i>	0.20
CODEX	<i>Fludioxonil</i>	1.50
CODEX	<i>Fosetyl-Al</i>	20.00
CODEX	<i>Metalaxyl</i>	0.20
CODEX	<i>Metalaxyl-M (Mefenoxam)</i>	0.20
CODEX	<i>Methoxyfenozide</i>	0.70
CODEX	<i>Methyl bromide</i>	75.00
CODEX	<i>Paraquat dichloride</i>	0.01
CODEX	<i>Pyraclostrobin</i>	0.20
CODEX	<i>Spinetoram</i>	0.30
CODEX	<i>Spirodiclofen</i>	0.90
CODEX	<i>Spirotetramat</i>	0.40
CODEX	<i>Thiabendazole</i>	15.00
CODEX	<i>Thiamethoxam</i>	0.50
Estados Unidos	<i>1-Naphthaleneacetamide</i>	0.05
Estados Unidos	<i>1-Naphthaleneacetic acid</i>	0.05
Estados Unidos	<i>Abamectin</i>	0.02
Estados Unidos	<i>Acequinocyl</i>	0.50
Estados Unidos	<i>Acetamiprid</i>	0.50
Estados Unidos	<i>Azoxystrobin</i>	2.00
Estados Unidos	<i>Benzyladenine</i>	0.02
Estados Unidos	<i>Bifenazate</i>	7.00

«Continuación»

Estados Unidos	<i>Boscalid</i>	1.50
Estados Unidos	<i>Buprofezin</i>	0.30
Estados Unidos	<i>Carfentrazone-ethyl</i>	0.10
Estados Unidos	<i>Clofentezine</i>	0.30
Estados Unidos	<i>Cyprodinil</i>	1.20
Estados Unidos	<i>DDT (DDE, DDD)</i>	0.20
Estados Unidos	<i>Dichlorvos</i>	0.50
Estados Unidos	<i>Diquat dibromide</i>	0.20
Estados Unidos	<i>Etofenprox</i>	5.00
Estados Unidos	<i>Etoxazole</i>	0.20
Estados Unidos	<i>Fenazaquin</i>	0.15
Estados Unidos	<i>Fenpropathrin</i>	1.00
Estados Unidos	<i>Fenpyroximate</i>	0.60
Estados Unidos	<i>Fludioxonil</i>	5.00
Estados Unidos	<i>Fluoxastrobin</i>	1.00
Estados Unidos	<i>Flupyradifurone</i>	0.60
Estados Unidos	<i>Fluridone</i>	0.10
Estados Unidos	<i>Fosetyl-Al</i>	25.00
Estados Unidos	<i>Gamma Cyhalothrin</i>	0.20
Estados Unidos	<i>Glyphosate</i>	0.20
Estados Unidos	<i>Hexachlorobenzene</i>	0.05
Estados Unidos	<i>Imidacloprid</i>	1.00
Estados Unidos	<i>Indaziflam</i>	0.01
Estados Unidos	<i>Lambda Cyhalothrin</i>	0.20
Estados Unidos	<i>Malathion</i>	8.00
Estados Unidos	<i>Metalaxyl</i>	4.00
Estados Unidos	<i>Metalaxyl-M (Mefenoxam)</i>	4.00
Estados Unidos	<i>Methomyl</i>	2.00
Estados Unidos	<i>Methoxyfenozide</i>	0.60
Estados Unidos	<i>Methyl bromide</i>	75.00
Estados Unidos	<i>Norflurazon</i>	0.20
Estados Unidos	<i>Novaluron</i>	0.60
Estados Unidos	<i>Oryzalin</i>	0.05

«Continuación»

Estados Unidos	<i>Oxathiapiprolin</i>	0.10
Estados Unidos	<i>Oxyfluorfen</i>	0.05
Estados Unidos	<i>Paraquat dichloride</i>	0.05
Estados Unidos	<i>Permethrin</i>	1.00
Estados Unidos	<i>Phosphine</i>	0.01
Estados Unidos	<i>Pyraclostrobin</i>	0.60
Estados Unidos	<i>Pyriproxyfen</i>	1.00
Estados Unidos	<i>Simazine</i>	0.20
Estados Unidos	<i>Spinetoram</i>	0.30
Estados Unidos	<i>Spinosad</i>	0.30
Estados Unidos	<i>Spirodiclofen</i>	1.00
Estados Unidos	<i>Spirotetramat</i>	0.60
Estados Unidos	<i>Sulfoxaflor</i>	0.15
Estados Unidos	<i>Thiabendazole</i>	10.00
Estados Unidos	<i>Thiamethoxam</i>	0.40
Estados Unidos	<i>Thiram</i>	15.00
Estados Unidos	<i>Tolfenpyrad</i>	1.50
Estados Unidos	<i>Zeta-Cypermethrin</i>	0.50
Unión Europea	<i>1-Naphthaleneacetamide</i>	0.06
Unión Europea	<i>1-Naphthaleneacetic acid</i>	0.06
Unión Europea	<i>Abamectin</i>	0.01
Unión Europea	<i>Acequinocyl</i>	0.01
Unión Europea	<i>Acetamiprid</i>	0.01
Unión Europea	<i>Azoxystrobin</i>	0.01
Unión Europea	<i>Bifenazate</i>	0.02
Unión Europea	<i>Boscalid</i>	0.01
Unión Europea	<i>Buprofezin</i>	0.01
Unión Europea	<i>Carfentrazone-ethyl</i>	0.01
Unión Europea	<i>Chlorantraniliprole</i>	0.01
Unión Europea	<i>Clofentezine</i>	0.02
Unión Europea	<i>Cyprodinil</i>	1.00
Unión Europea	<i>DDT (DDE, DDD)</i>	0.05

«Continuación»

Unión Europea	<i>Dichlorvos</i>	0.01
Unión Europea	<i>Diquat dibromide</i>	0.01
Unión Europea	<i>Etofenprox</i>	0.01
Unión Europea	<i>Etoxazole</i>	0.01
Unión Europea	<i>Fenazaquin</i>	0.01
Unión Europea	<i>Fenpropathrin</i>	0.01
Unión Europea	<i>Fenpyroximate</i>	0.20
Unión Europea	<i>Fludioxonil</i>	1.50
Unión Europea	<i>Fluoxastrobin</i>	0.01
Unión Europea	<i>Flupyradifurone</i>	0.01
Unión Europea	<i>Folpet</i>	0.03
Unión Europea	<i>Fosetyl-Al</i>	50.00
Unión Europea	<i>Gamma Cyhalothrin</i>	0.01
Unión Europea	<i>Glyphosate</i>	0.10
Unión Europea	<i>Hexachlorobenzene</i>	0.01
Unión Europea	<i>Imidacloprid</i>	1.00
Unión Europea	<i>Lambda Cyhalothrin</i>	0.01
Unión Europea	<i>Malathion</i>	0.02
Unión Europea	<i>Metalaxyl</i>	0.01
Unión Europea	<i>Metalaxyl-M (Mefenoxam)</i>	0.01
Unión Europea	<i>Methomyl</i>	0.01
Unión Europea	<i>Methoxyfenozide</i>	0.70
Unión Europea	<i>Methyl bromide</i>	50.00
Unión Europea	<i>Novaluron</i>	0.01
Unión Europea	<i>Oryzalin</i>	0.01
Unión Europea	<i>Oxathiapiprolin</i>	0.01
Unión Europea	<i>Oxyfluorfen</i>	0.05
Unión Europea	<i>Paraquat dichloride</i>	0.02
Unión Europea	<i>Permethrin</i>	0.05
Unión Europea	<i>Phosphine</i>	0.01
Unión Europea	<i>Propiconazole</i>	0.01

### ANEXO 3: LIMITES MAXIMOS DE RESIDUOS DE PLAGUICIDAS PARA ESTADOS UNIDOS

- Codex
- Estados Unidos
- Unión Europea

País	Ingrediente Activo	Valor (ppm)
CODEX	<i>2,4-D</i>	0.10
CODEX	<i>Acetamiprid</i>	2.00
CODEX	<i>Azoxystrobin</i>	5.00
CODEX	<i>Bifenthrin</i>	3.00
CODEX	<i>Boscalid</i>	10.00
CODEX	<i>Captan</i>	20.00
CODEX	<i>Chlorantraniliprole</i>	1.00
CODEX	<i>Chlordane</i>	0.02
CODEX	<i>Cyantraniliprole</i>	4.00
CODEX	<i>Cyprodinil</i>	10.00
CODEX	<i>Difenoconazole</i>	4.00
CODEX	<i>Fenbuconazole</i>	0.50
CODEX	<i>Fenhexamid</i>	5.00
CODEX	<i>Fenpyrazamine</i>	4.00
CODEX	<i>Fludioxonil</i>	2.00
CODEX	<i>Flumioxazin</i>	0.02
CODEX	<i>Fluopyram</i>	7.00
CODEX	<i>Flupyradifurone</i>	4.00
CODEX	<i>Fluxapyroxad</i>	7.00
CODEX	<i>Glufosinate-ammonium</i>	0.10
CODEX	<i>Imidacloprid</i>	5.00
CODEX	<i>Malathion</i>	10.00
CODEX	<i>Mesotrione</i>	0.01
CODEX	<i>Methoxyfenozide</i>	4.00
CODEX	<i>Methyl bromide</i>	20.00
CODEX	<i>Novaluron</i>	7.00

«Continuación»

CODEX	<i>Paraquat dichloride</i>	0.01
CODEX	<i>Phosmet</i>	10.00
CODEX	<i>Pyrimethanil</i>	8.00
CODEX	<i>Pyriofenone</i>	1.50
CODEX	<i>Spinetoram</i>	0.20
CODEX	<i>Spinosad</i>	0.40
CODEX	<i>Spirotetramat</i>	1.50
CODEX	<i>Tebufenozide</i>	3.00
CODEX	<i>Thiamethoxam</i>	0.50
CODEX	<i>Triforine</i>	0.03
Estados Unidos	<i>2,4-D</i>	0.20
Estados Unidos	<i>Acequinocyl</i>	3.00
Estados Unidos	<i>Acetamiprid</i>	1.60
Estados Unidos	<i>Aldrin</i>	0.05
Estados Unidos	<i>Azoxystrobin</i>	5.00
Estados Unidos	<i>Benoxacor</i>	0.01
Estados Unidos	<i>Bifenthrin</i>	1.80
Estados Unidos	<i>Boscalid</i>	13.00
Estados Unidos	<i>Captan</i>	20.00
Estados Unidos	<i>Carbaryl</i>	3.00
Estados Unidos	<i>Carfentrazone-ethyl</i>	0.10
Estados Unidos	<i>Chlorantraniliprole</i>	2.50
Estados Unidos	<i>Chlordane</i>	0.10
Estados Unidos	<i>Chlorothalonil</i>	1.00
Estados Unidos	<i>Clethodim</i>	0.20
Estados Unidos	<i>Clopyralid</i>	0.50
Estados Unidos	<i>Cryolite</i>	7.00
Estados Unidos	<i>Cyantraniliprole</i>	4.00
Estados Unidos	<i>Cyclaniliprole</i>	1.50
Estados Unidos	<i>Cyprodinil</i>	3.00
Estados Unidos	<i>DDT (DDE, DDD)</i>	0.10
Estados Unidos	<i>Diazinon</i>	0.50
Estados Unidos	<i>Dichlobenil</i>	0.15

«Continuación»

Estados Unidos	<i>Dichlormid</i>	0.05
Estados Unidos	<i>Dichlorvos</i>	0.50
Estados Unidos	<i>Dieldrin</i>	0.05
Estados Unidos	<i>Diquat dibromide</i>	0.05
Estados Unidos	<i>Diuron</i>	0.10
Estados Unidos	<i>Esfenvalerate</i>	1.00
Estados Unidos	<i>Ethephon</i>	20.00
Estados Unidos	<i>Etofenprox</i>	5.00
Estados Unidos	<i>Fenazaquin</i>	0.80
Estados Unidos	<i>Fenbuconazole</i>	0.30
Estados Unidos	<i>Fenhexamid</i>	5.00
Estados Unidos	<i>Fenpropathrin</i>	3.00
Estados Unidos	<i>Fenpyrazamine</i>	5.00
Estados Unidos	<i>Fenpyroximate</i>	3.00
Estados Unidos	<i>Fluazifop-P-butyl</i>	0.30
Estados Unidos	<i>Fluazinam</i>	7.00
Estados Unidos	<i>Fludioxonil</i>	2.00
Estados Unidos	<i>Flumioxazin</i>	0.02
Estados Unidos	<i>Fluopyram</i>	7.00
Estados Unidos	<i>Flupyradifurone</i>	4.00
Estados Unidos	<i>Fluxapyroxad</i>	7.00
Estados Unidos	<i>Forchlorfenuron</i>	0.01
Estados Unidos	<i>Fosetyl-Al</i>	40.00
Estados Unidos	<i>Glufosinate-ammonium</i>	0.15
Estados Unidos	<i>Glyphosate</i>	0.20
Estados Unidos	<i>Halosulfuron-methyl</i>	0.05
Estados Unidos	<i>Heptachlor</i>	0.05
Estados Unidos	<i>Hexachlorobenzene</i>	0.05
Estados Unidos	<i>Hexazinone</i>	0.60
Estados Unidos	<i>Imidacloprid</i>	3.50
Estados Unidos	<i>Indaziflam</i>	0.01
Estados Unidos	<i>Indoxacarb</i>	1.50

«Continuación»

Estados Unidos	<i>Iprodione</i>	15.00
Estados Unidos	<i>Isofetamid</i>	5.00
Estados Unidos	<i>Isoxaben</i>	0.01
Estados Unidos	<i>Lindane</i>	0.50
Estados Unidos	<i>Malathion</i>	8.00
Estados Unidos	<i>Metalaxyl-M (Mefenoxam)</i>	2.00
Estados Unidos	<i>Metaldehyde</i>	0.15
Estados Unidos	<i>Metconazole</i>	0.40
Estados Unidos	<i>Methomyl</i>	6.00
Estados Unidos	<i>Methoxyfenozide</i>	3.00
Estados Unidos	<i>Methyl bromide</i>	20.00
Estados Unidos	<i>Napropamide</i>	0.10
Estados Unidos	<i>Norflurazon</i>	0.20
Estados Unidos	<i>Novaluron</i>	7.00
Estados Unidos	<i>Omethoate</i>	1.00
Estados Unidos	<i>Oryzalin</i>	0.05
Estados Unidos	<i>Oxathiapiprolin</i>	0.50
Estados Unidos	<i>Paraquat dichloride</i>	0.05
Estados Unidos	<i>Pendimethalin</i>	0.10
Estados Unidos	<i>Penthiopyrad</i>	6.00
Estados Unidos	<i>Phosmet</i>	10.00
Estados Unidos	<i>Piperonyl Butoxide</i>	8.00
Estados Unidos	<i>Propiconazole</i>	1.00
Estados Unidos	<i>Propyzamide</i>	0.05
Estados Unidos	<i>Prothioconazole</i>	2.00
Estados Unidos	<i>Pydiflumetofen</i>	5.00
Estados Unidos	<i>Pyraclostrobin</i>	4.00
Estados Unidos	<i>Pyrethrins</i>	1.00
Estados Unidos	<i>Pyrimethanil</i>	8.00
Estados Unidos	<i>Pyriofenone</i>	1.50
Estados Unidos	<i>Pyriproxyfen</i>	1.00
Estados Unidos	<i>Quinclorac</i>	0.08
Estados Unidos	<i>Rimsulfuron</i>	0.01

«Continuación»

Estados Unidos	<i>Sethoxydim</i>	4.00
Estados Unidos	<i>Simazine</i>	0.20
Estados Unidos	<i>S-metolachlor</i>	0.15
Estados Unidos	<i>Spinetoram</i>	0.50
Estados Unidos	<i>Spinosad</i>	0.40
Estados Unidos	<i>Spirotetramat</i>	3.00
Estados Unidos	<i>Tebufenozide</i>	3.00
Estados Unidos	<i>Terbacil</i>	0.20
Estados Unidos	<i>Thiamethoxam</i>	0.20
Estados Unidos	<i>Tolfenpyrad</i>	7.00
Estados Unidos	<i>Triforine</i>	1.00
Estados Unidos	<i>Zeta-Cypermethrin</i>	0.80
Estados Unidos	<i>Ziram</i>	7.00
Unión Europea	<i>2,4-D</i>	0.10
Unión Europea	<i>Acequinocyl</i>	0.01
Unión Europea	<i>Acetamiprid</i>	2.00
Unión Europea	<i>Aldrin</i>	0.01
Unión Europea	<i>Azoxystrobin</i>	5.00
Unión Europea	<i>Bifenthrin</i>	3.00
Unión Europea	<i>Boscalid</i>	15.00
Unión Europea	<i>Captan</i>	30.00
Unión Europea	<i>Carbaryl</i>	0.01
Unión Europea	<i>Carfentrazone-ethyl</i>	0.01
Unión Europea	<i>Chlorantraniliprole</i>	1.50
Unión Europea	<i>Chlordane</i>	0.01
Unión Europea	<i>Chlorothalonil</i>	0.01
Unión Europea	<i>Clethodim</i>	0.10
Unión Europea	<i>Clopyralid</i>	0.50
Unión Europea	<i>Cyantraniliprole</i>	4.00
Unión Europea	<i>Cyclaniliprole</i>	0.01
Unión Europea	<i>Cyprodinil</i>	3.00
Unión Europea	<i>DDT (DDE, DDD)</i>	0.05
Unión Europea	<i>Diazinon</i>	0.01

«Continuación»

Unión Europea	<i>Dichlobenil</i>	0.01
Unión Europea	<i>Dichlorvos</i>	0.01
Unión Europea	<i>Dieldrin</i>	0.01
Unión Europea	<i>Difenoconazole</i>	4.00
Unión Europea	<i>Dimethoate</i>	0.01
Unión Europea	<i>Diquat dibromide</i>	0.01
Unión Europea	<i>Diuron</i>	0.01
Unión Europea	<i>Etofenprox</i>	0.01
Unión Europea	<i>Fenazaquin</i>	0.01
Unión Europea	<i>Fenbuconazole</i>	0.50
Unión Europea	<i>Fenhexamid</i>	20.00
Unión Europea	<i>Fenpropathrin</i>	0.01
Unión Europea	<i>Fenpyrazamine</i>	4.00
Unión Europea	<i>Fenpyroximate</i>	0.40
Unión Europea	<i>Fluazifop-P-butyl</i>	0.10
Unión Europea	<i>Fluazinam</i>	3.00
Unión Europea	<i>Fludioxonil</i>	2.00
Unión Europea	<i>Flumioxazin</i>	0.02
Unión Europea	<i>Fluopyram</i>	7.00
Unión Europea	<i>Fluoride</i>	2.00
Unión Europea	<i>Flupyradifurone</i>	0.01
Unión Europea	<i>Fluxapyroxad</i>	7.00
Unión Europea	<i>Forchlorfenuron</i>	0.01
Unión Europea	<i>Fosetyl-Al</i>	80.00
Unión Europea	<i>Glufosinate-ammonium</i>	0.90
Unión Europea	<i>Glyphosate</i>	0.10
Unión Europea	<i>Halosulfuron-methyl</i>	0.01
Unión Europea	<i>Heptachlor</i>	0.01
Unión Europea	<i>Hexachlorobenzene</i>	0.01
Unión Europea	<i>Imidacloprid</i>	5.00
Unión Europea	<i>Indoxacarb</i>	0.80
Unión Europea	<i>Iprodione</i>	0.01
Unión Europea	<i>Isofetamid</i>	0.01

«Continuación»

Unión Europea	<i>Isoxaben</i>	0.05
Unión Europea	<i>Lindane</i>	0.01
Unión Europea	<i>Malathion</i>	0.02
Unión Europea	<i>Mefentrifluconazole</i>	0.01
Unión Europea	<i>Mesotrione</i>	0.01
Unión Europea	<i>Metalaxyl</i>	0.01
Unión Europea	<i>Metalaxyl-M (Mefenoxam)</i>	0.01
Unión Europea	<i>Metaldehyde</i>	0.05
Unión Europea	<i>Methoxyfenozide</i>	4.00
Unión Europea	<i>Methyl bromide</i>	5.00
Unión Europea	<i>Napropamide</i>	0.10
Unión Europea	<i>Novaluron</i>	7.00
Unión Europea	<i>Omethoate</i>	0.01
Unión Europea	<i>Oryzalin</i>	0.01
Unión Europea	<i>Oxathiapiprolin</i>	0.01
Unión Europea	<i>Paraquat dichloride</i>	0.02
Unión Europea	<i>Pendimethalin</i>	0.05
Unión Europea	<i>Penthiopyrad</i>	0.01
Unión Europea	<i>Phosmet</i>	10.00
Unión Europea	<i>Phosphine</i>	0.01
Unión Europea	<i>Propiconazole</i>	0.01
Unión Europea	<i>Propyzamide</i>	0.01
Unión Europea	<i>Prothioconazole</i>	0.01
Unión Europea	<i>Pyraclostrobin</i>	4.00
Unión Europea	<i>Pyrethrins</i>	1.00
Unión Europea	<i>Pyrimethanil</i>	8.00
Unión Europea	<i>Pyriofenone</i>	1.50
Unión Europea	<i>Pyriproxifen</i>	0.05

## ANEXO 4: INGREDIENTES ACTIVOS SEGÚN SU ORIGEN

- Químico
- Orgánico
- Biológico

**Tabla 8: Principales ingredientes activos de origen químico**

Componentes químicos	U.M
Ablandador de agua	KGM
Azufre	KGM
Calcio 14.1 g/l + boro 9.5 g/l	LTR
Mg, Ca, Bo, Mn	KGM
Azufre micronizado	KGM
Hidróxido de Potasio	KGM
Gluconato de Cu	LTR
Abamectina 1.8 g/l	LTR
Myclobutanil	KGM
Boscalid	KGM
Boscalid + Pyraclostrobin	KGM
Pyriproxifen	LTR
Spinetoram	LTR
Tebuconazol + Fluopyram	LTR
Spiroximina	LTR
Fenpyroximate 5%	LTR
Dimetomorph	LTR
Polibutileno	LTR
Triflumizole 30%	KGM
Oxathiapiprolin, Famoxadone	LTR
Azoxystrobin	KGM
Fipronil	KGM
Cal Clorada	KGM
Metrafenona	LTR
Zn 70%	LTR
Boro	KGM
N(12%)+ P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (61%) + P (27%)	KGM
Nitrógeno (% N) 11 ; Magnesio(%MgO) 15	KGM
H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> (%) 85; Fosforo (% P) 61	KGM
FeSO <sub>4</sub>	KGM
Calcio (6%) + Azufre (10 %)	LTR
fosforo (9%) + Carbono (12.7%) + Potasio (15%)	KGM

**Tabla 9: Principales ingredientes activos de origen orgánico**

<b>Componentes orgánicos</b>	<b>U.M</b>
Auxinas y citoquininas	LTR
Citoquinias	LTR
Proteina hidrolizada	KGM
Spirotetramat	KGM
Azoxystrobin + Difeconazole	LTR
Micronutrientes quelatados	KGM
Bacillus subtilis	KGM
Acido Absicico	LTR
Acido Humicos+ Fulvicos + Materia Organica	LTR
Aminoacido 80%, nItrogeno 12%	KGM
Hierro Organico (quelatos)	KGM
Extracto de Piper sp (30%)+ Ingredientes	LTR
Inertes(70%)	LTR

**Tabla 10: Principales ingredientes activos de origen biológico**

<b>Componentes biológicos</b>	<b>U.M</b>
Quitosano 5%	LTR
Aceite mineral parafinico	LTR
Algas marinas, aminoacido	LTR
Extratos de caña	LTR
Extracto de algas marinas	LTR
Aceite de árbol de Te	LTR
Aceite de Canela	LTR
Aceite parafinico	LTR
Spinosad	LTR
Aceite de sésamo, ajo	LTR
Paecilomyces lilacinus	KGM
Extracto de ajo y soya 90%	LTR