



Universidad  
**Norbert Wiener**

Powered by **Arizona State University**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**  
**PROGRAMA ACADÉMICO DE FARMACIA Y BIOQUÍMICA**

**Tesis**

Evaluación de residuos de plaguicidas de cultivos hortícolas apio (*apium graveolens* l.) en el valle Chillón-Lima 2024

**Para optar el Título Profesional de**  
**Químico Farmacéutico**

**Presentado por:**

**Autora:** Salvador Echevarria, Guadalupe Sintia

**Código ORCID:** <https://orcid.org/0009-0001-6544-3377>

**Autora:** Tapia Salas, Vanessa

**Código ORCID:** <https://orcid.org/0000-0001-7298-3331>

**Asesor:** Dr. Ramos Jaco, Antonio Guillermo

**Código ORCID:** <https://orcid.org/0000-0002-0491-8682>

**Lima – Perú**

**2025**

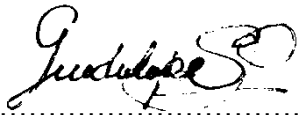
 Universidad Norbert Wiener	<b>DECLARACIÓN JURADA DE AUTORIA Y DE ORIGINALIDAD DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN</b>		
	<b>CÓDIGO: UPNW-GRA-FOR-033</b>	<b>VERSIÓN: 01</b> REVISIÓN: 01	<b>FECHA: 08/11/2022</b>

Yo, **GUADALUPE SINTIA SALVADOR ECHEVARRIA, VANESSA TAPIA SALAS** egresado de la Facultad de **Ciencias de la Salud** y Escuela Académica Profesional de **Farmacia y Bioquímica** de la Universidad privada Norbert Wiener declaro que el trabajo de investigación **“EVALUACIÓN DE RESIDUOS DE PLAGUICIDAS DE CULTIVOS HORTICOLAS APIO (*Apium graveolens L.*) EN EL VALLE CHILLON-LIMA 2024”**

Asesorado por el docente: **DR. ANTONIO GUILLERMO RAMOS JACO** DNI **04085562** ORCID **0000-0002-0491-8682** tiene un índice de similitud de **0 (cero) %** con código 14912:457656067 verificable en el reporte de originalidad del software Turnitin.

Así mismo:

1. Se ha mencionado todas las fuentes utilizadas, identificando correctamente las citas textuales o paráfrasis provenientes de otras fuentes.
2. No he utilizado ninguna otra fuente distinta de aquella señalada en el trabajo.
3. Se autoriza que el trabajo puede ser revisado en búsqueda de plagios.
4. El porcentaje señalado es el mismo que arrojó al momento de indexar, grabar o hacer el depósito en el turnitin de la universidad y,
5. Asumimos la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión en la información aportada, por lo cual nos sometemos a lo dispuesto en las normas del reglamento vigente de la universidad.



.....  
 Firma de autor 1  
 Guadalupe Salvador Echevarria  
 DNI: 44075305



.....  
 Firma de autor 2  
 Vanessa Tapia Salas  
 DNI: 73664187



.....  
 Firma  
 DR. ANTONIO GUILLERMO RAMOS JACO  
 DNI: 04085562

Lima, 02 de mayo de 2025

## **Dedicatoria**

Quiero dedicar este sencillo trabajo primeramente a Dios por darnos la fortaleza de llegar a este momento tan especial en mi vida. Por los triunfos y los momentos difíciles que me han enseñado a valorarlo cada día más.

En especial a nuestros padres quienes confían en nosotras, por incontables motivos, hayan conseguido encaminarnos por el buen camino y así alcanzar nuestros objetivos, y a nuestros hermanos que día a día estuvieron con nosotros brindándonos su apoyo y ánimo para alcanzar nuestras metas.

**Bach. Salvador Echevarria, Guadalupe Sintia  
Bach. Tapia Salas, Vanessa**

## **Agradecimiento**

A todos los docentes de la facultad de farmacia y bioquímica que contribuyen con ilustraciones en mi formación académica.

Al Dr. Ramos Jaco, Antonio Guillermo asesor de tesis por haberme acompañado en este trabajo, en base a su conocimiento y experiencia quien ha sabido encaminarnos en este complicado proceso y por ayudarnos alcanzar la meta.

Al Dr. Pineda Pérez, Neuman Mario, Dr. Canalés Martínez, Cesar Augusto por su apoyo para realizar mi proyecto, quién hizo que logre esta etapa de mi vida académica.

A los dueños que cultivaron apio en el Valle Chillón por brindarnos las facilidades en las visitas a campo y la recolección de muestras.

**Bach. Salvador Echevarria, Guadalupe Sintia**  
**Bach. Tapia Salas, Vanessa**

## Índice general

Dedicatoria.....	iii
Agradecimiento.....	iv
ÍNDICE DE TABLAS .....	viii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	x
ABSTRACT.....	xii
INTRODUCCIÓN .....	1
CAPITULO I: EL PROBLEMA.....	2
1.1. Planteamiento del problema.....	2
1.2. Formulación del problema .....	3
1.2.1. Problema general .....	3
1.2.2. Problemas específicos.....	4
1.3. Objetivos de la investigación .....	4
1.3.1. Objetivo general.....	4
1.3.2. Objetivos específicos .....	4
1.4. Justificación de la investigación.....	5
1.4.1. Teórica .....	5
1.4.2. Metodológica .....	5
1.4.3. Práctica.....	5
1.5. Limitaciones de la investigación .....	6

1.5.1. Temporal.....	6
1.5.3. Población o unidad de análisis.....	6
CAPITULO II: MARCO TEÓRICO.....	7
2.1. Antecedentes.....	7
2.1.1. Antecedentes Nacionales.....	7
2.1.2. Antecedentes Internacionales.....	9
2.2. Bases teóricas.....	12
2.3. Formulación de hipótesis.....	21
2.3.1. Hipótesis general.....	21
2.3.2. Hipótesis específicas.....	21
CAPITULO III: METODOLOGÍA.....	23
3.1.Método de la investigación.....	23
3.2.Enfoque de la investigación.....	23
3.3. Tipo de investigación.....	23
3.4. Diseño de la investigación.....	24
3.5. Nivel de Investigación.....	24
3.6. Población, muestra y muestreo.....	24
3.7. Variables y operacionalización.....	25
3.8. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	28
3.8.1. Técnica.....	28

3.8.2.	Instrumento .....	32
3.8.3.	Validación .....	32
3.8.4.	Confiabilidad.....	32
3.9.	Procesamiento y análisis de datos .....	32
3.10.	Aspectos éticos .....	32
CAPITULO IV: PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS .....		34
4.1.	Resultados .....	34
4.2.	Discusión de resultados .....	53
CAPITULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....		55
5.1.	Conclusiones .....	55
5.2.	Recomendaciones.....	56
REFERENCIAS.....		57
Anexo 1. Matriz de consistencia .....		64
Anexo 2. Instrumento de recopilación de datos.....		66
Anexo 3. Validez del instrumento .....		70
Anexo 4. Aprobación del comité de Ética .....		77
Anexo 5. Certificado de análisis .....		78
Anexo 6. Foto de trabajo de campo. ....		79
Anexo 7. Informe del asesor de turnitin.....		81

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Según el uso que se le dará al plaguicida. ....	13
Tabla 2.	Plaguicidas según su tipo.....	14
Tabla 3.	Según el nivel de peligrosidad del plaguicida .....	14
Tabla 4.	Según el uso común del plaguicida .....	15
Tabla 5.	Según el mecanismo de acción.....	16
Tabla 6.	Según el mecanismo de acción.....	17
Tabla 7.	Según el peligro para la salud.....	18
Tabla 8.	Limites máximos permisibles para plaguicidas.....	19
Tabla 9.	Tipos de Hortalizas.....	20
Tabla 10.	Variable 1 y operacionalización .....	26
Tabla 11.	Información de la Recopilación de Muestras .....	34
Tabla 12.	Los plaguicidas más utilizados y su concentración en los cultivos de apio del Centro Poblado Trapiche .....	35
Tabla 13.	Los plaguicidas mas utilizados y su concentracion en los cultivos de apio del Centro Poblado Zapan .....	38
Tabla 14.	Relación de los plaguicidas mas utilizados .....	41
Tabla 15.	Relación de plaguicidas que sobrepasan los Límites Máximos Permisibles.....	49
Tabla 16.	Riesgos para la salud por Atrazine .....	49
Tabla 17.	Riesgos para la salud por Azoxystrobin .....	50

Tabla 18. Riesgos para la salud por Carbandazim.....	50
Tabla 19. Riesgos para la salud por Phenthoate .....	50
Tabla 20. Riesgos para la salud por Propiconazole .....	51
Tabla 21. Riesgos para la salud por Profenofos .....	52
Tabla 22. Riesgos para la salud por Cholantraniprole .....	52
Tabla 23. Riesgos para la salud por Methomyl .....	53

## ÍNDICE DE FIGURAS

Ilustración 1. Área de recolección del Valle del río Chillón.....	28
Ilustración 2. Área de muestreo del Centro Poblado Zapan .....	29
Ilustración 3. Área de muestreo del Centro Poblado de Trapiche .....	29
Ilustración 4. Técnica de sectorización de la muestra apio.....	30
Ilustración 5. Muestras Analizadas con presencia de ATRAZINE .....	41
Ilustración 6. Muestras Analizadas con presencia de AZOXYSTROBIN .....	42
Ilustración 7. Muestras Analizadas con presencia de CARBENDAZIM .....	42
Ilustración 8. Muestras Analizadas con presencia de CLOTHIANIDIN .....	43
Ilustración 9. Muestras Analizadas con presencia de FLUDIOXONIL .....	43
Ilustración 10. Muestras Analizadas con presencia de IMIDACLOPRID .....	44
Ilustración 11. Muestras Analizadas con presencia de PHENTHOATE .....	44
Ilustración 12. Muestras Analizadas con presencia de PROPICONAZOLE .....	45
Ilustración 13. Muestras Analizadas con presencia de OMETHOATE .....	45
Ilustración 14. Muestras Analizadas con presencia de PROFENOFOS.....	46
Ilustración 15. Muestras Analizadas con presencia de CHOLANTRANILIPROLE.....	46
Ilustración 16. Muestras Analizadas con presencia de INDOXACARB.....	47
Ilustración 17. Muestras Analizadas con presencia de METHOMYL .....	47
Ilustración 18. Muestras Analizadas con presencia de PROPANOCARB.....	48
Ilustración 19. Muestras Analizadas con presencia de PROQUINAZID .....	48

## RESUMEN

**Objetivo:** Evaluar los niveles de residuos de plaguicidas de cultivos hortícolas apio (*apium graveolens L.*) del Valle Chillón. **Metodología:** Está investigación se basó en un enfoque cuantitativo, de tipo aplicada, de diseño semi experimental, de nivel exploratorio-descriptivo, de corte transversal; la población correspondió a cultivos de hortalizas (Apio) cosechadas en dos parcelas del Valle del Chillón en Lima, se tomaron 20 muestras de cultivo apio, 10 muestras ubicadas en el poblado de Trapiche y 10 muestras ubicadas en el poblado de Zapan; el muestreo fue aleatorio. Se empleó un instrumento para la observación de la zona de recolección y otro instrumento para los resultados del análisis. **Resultados:** los plaguicidas más utilizados fueron: Atrazine, Azoxystrobin, Carbendazim, Clothianidin, Fludioxonil, Imidacloprid, Phenthoate, Propiconazole, Omethoate, Profenofos, Chlorantraniliprole, Indoxacarb. Methomyl, Propamocarb, Proquinazid. Al evaluar el cumplimiento de las normativas nacionales e internacionales (Codex Alimentarius) los plaguicidas que sobrepasaron los límites máximos permisibles fueron: Atrazine, Azoxystrobin, Carbendazim, Phenthoate, Propiconazole, Profenofos, Cholantraniliprole, Methomyl. Los riesgos potenciales para la salud humana asociados con la ingestión de alimentos contaminados con residuos de plaguicidas pueden estar relacionados a riesgos reproductivos, riesgos neurológicos, riesgos orgánicos, riesgos genéticos. **Conclusiones:** Al evaluar los niveles de residuos de plaguicidas de cultivos hortícolas apio (*apium graveolens L.*) del Valle Chillón, se determinó que algunos de ellos se encuentran en concentraciones peligrosas para la salud humana.

**Palabras clave:** Plaguicidas, Valle del Chillón, Hortalizas, apio.

## ABSTRACT

**Objective:** To evaluate pesticide residue levels in horticultural crops, celery (*Apium graveolens L.*), from the Chillón Valley. **Methodology:** This research was based on a quantitative, applied approach, with a semi-experimental, exploratory-descriptive, cross-sectional design. The population consisted of vegetable crops (celery) harvested from two plots in the Chillón Valley, Lima. Twenty samples of celery crops were taken: 10 samples from the town of Trapiche and 10 from the town of Zapan. Sampling was random. One instrument was used to observe the harvesting area and another instrument to collect the analysis results. **Results:** The most commonly used pesticides were: Atrazine, Azoxystrobin, Carbendazim, Clothianidin, Fludioxonil, Imidacloprid, Phenthoate, Propiconazole, Omethoate, Profenofos, Chlorantraniliprole, Indoxacarb, Methomyl, Propamocarb, and Proquinazid. When evaluating compliance with national and international regulations (Codex Alimentarius), the pesticides that exceeded the maximum permissible limits were: Atrazine, Azoxystrobin, Carbendazim, Phenthoate, Propiconazole, Profenofos, Chlorantraniliprole, and Methomyl. Potential human health risks associated with the ingestion of food contaminated with pesticide residues may include reproductive risks, neurological risks, organic risks, and genetic risks. **Conclusions:** When evaluating pesticide residue levels in horticultural crops, celery (*Apium graveolens L.*) from the Chillón Valley, it was determined that some pesticides were present at concentrations hazardous to human health.

**Keywords:** Pesticides, Chillón Valley, Vegetables, Celery.

## INTRODUCCIÓN

La evaluación de residuos de plaguicidas en cultivos hortícolas, como el apio (*apium graveolens* L.) es un tema de creciente relevancia debido a su impacto en la salud pública, la seguridad alimentaria y el medio ambiente. En el Valle Chillón, ubicado en Lima, se ha identificado un uso intensivo e inadecuado de plaguicidas que resulta en concentraciones residuales que superan los límites máximos permitidos por normativas internacionales como el Codex Alimentarius y la Unión Europea. Estudios previos han revelado la presencia de múltiples ingredientes activos tóxicos, como clorpirifos, clortalonil y clotianidina, en niveles alarmantes tanto en los cultivos como en el suelo y el agua, lo que plantean riesgos significativos para los consumidores y el ecosistema local.

Evaluar estos residuos es esencial para garantizar la inocuidad alimentaria, proteger la salud humana y fomentar una producción agrícola responsable que minimice el impacto ambiental.

En el estudio se desarrolló cinco capítulos distribuidos correctamente de la siguiente forma: En el capítulo I, se explicó el planteamiento del problema, en el capítulo II muestra los antecedentes tanto a nivel nacional como internacional, y las bases teóricas, en el capítulo III, se plantea la metodología de la investigación, en el capítulo IV, se redactó la discusión de los resultados comparando y finalmente, en el capítulo V se detallaron las conclusiones y recomendaciones del estudio.

## **CAPITULO I: EL PROBLEMA**

### **1.1. Planteamiento del problema**

El uso de plaguicidas en la agricultura, especialmente en cultivos hortícolas, ha sido motivo de preocupación a nivel internacional, regional y local debido a sus repercusiones adversas en la salud de la humanidad, el medio natural y la sostenibilidad agrícola <sup>1</sup>. Este problema es particularmente relevante en contextos como el Perú, donde la agricultura cumple un papel crucial en la economía y la seguridad alimentaria, pero enfrenta retos significativos en términos de gestión y regulación del uso de plaguicidas <sup>2</sup>.

A nivel internacional, las organizaciones como la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) y la Organización Mundial de la Salud (OMS) han destacado la necesidad de manejar los plaguicidas de manera segura para velar la salud en toda la población y el medio ambiente. Los debates sobre los impactos de largo plazo de los plaguicidas en la biodiversidad y los ecosistemas también han sido temas de preocupación global <sup>3-4</sup>.

En América Latina, donde la agricultura intensiva es común, el uso de plaguicidas ha aumentado para cubrir la creciente demanda de productos agrícolas <sup>5</sup>. Sin embargo, esto ha llevado a problemas como la contaminación hídrica y la acumulación de residuos en los alimentos, afectando tanto a los consumidores como a los trabajadores agrícolas <sup>6</sup>.

En el contexto peruano, la agricultura hortícola es vital para la economía local y la seguridad alimentaria. El Valle Chillón con su clima propicio y su suelo fértil está situado en la región costera central de Perú, destaca por su importante actividad agrícola, especialmente en la producción de cultivos hortícolas como tomates, pimientos, lechugas, zanahorias y apio. Sin embargo, esta región enfrenta desafíos significativos relacionados con el uso de plaguicidas, los cuales son ampliamente empleados para proteger los cultivos de enfermedades y plagas. Aunque estos productos químicos son vitales para la productividad agrícola, su uso inadecuado o excesivo conlleva a la acumulación de residuos en los productos comestibles, planteando posibles amenazas para la salud de las personas y el entorno natural.

Los residuos de plaguicidas en los cultivos hortícolas del Valle Chillón no solo impactan en la seguridad alimentaria y la dieta de la salud pública local, sino que también pueden tener repercusiones a largo plazo en la sostenibilidad ambiental de la región. La exposición crónica a estos compuestos químicos ha sido asociada con diversos efectos adversos para la salud, incluyendo problemas neurológicos, endocrinos y carcinogénicos <sup>7-8</sup>. Además, la contaminación de los recursos acuáticos y del suelo por residuos de plaguicidas plantea amenazas significativas para los ecosistemas locales y la biodiversidad, la dependencia excesiva de plaguicidas puede ser insostenible a largo plazo, afectando la calidad del suelo y la capacidad de los agricultores para mantener prácticas agrícolas saludables y productivas <sup>9-10</sup>.

## **1.2. Formulación del problema**

### **1.2.1. Problema general**

¿Cuáles serán los niveles de residuos de plaguicidas de cultivos hortícolas apio (*apium graveolens L.*) del Valle Chillón-Lima 2024?

### 1.2.2. Problemas específicos

- ¿Cuáles son los plaguicidas más utilizados y su concentración de los cultivos hortícolas apio (*apium graveolens L.*) del Valle Chillón?
- ¿Cuál es el cumplimiento de las normativas nacionales e internacionales, incluyendo los límites máximos permisibles según el Codex Alimentarius, en cuanto a los residuos de plaguicidas de los cultivos hortícolas apio (*apium graveolens L.*) del Valle Chillón?
- ¿Cuáles son los riesgos potenciales para la salud humana asociados con la ingestión de alimentos contaminados con residuos de plaguicidas de los cultivos hortícolas apio (*apium graveolens L.*) del Valle Chillón?

### 1.3. Objetivos de la investigación

#### 1.3.1. Objetivo general

Evaluar los niveles de residuos de plaguicidas de cultivos hortícolas apio (*apium graveolens L.*) del Valle Chillón.

#### 1.3.2. Objetivos específicos

- Identificar los plaguicidas más utilizados y su concentración de los cultivos hortícolas apio (*apium graveolens L.*) del Valle Chillón.
- Reconocer el cumplimiento de las normativas nacionales e internacionales, incluyendo los límites máximos permisibles según el Codex Alimentarius, en cuanto a los residuos de plaguicidas de los cultivos hortícolas apio (*apium graveolens L.*) del Valle Chillón.
- Identificar los riesgos potenciales para la salud humana asociados con la ingestión de alimentos contaminados con residuos de plaguicidas de los cultivos hortícolas apio (*apium graveolens L.*) del Valle Chillón.

## **1.4. Justificación de la investigación**

### **1.4.1. Teórica**

La evaluación de residuos de plaguicidas de cultivos hortícolas apio (*apium graveolens L.*) del Valle Chillón es crucial porque hay evidencia científica que indica que la exposición a residuos de plaguicidas con efectos adversos en la salud humana, la principal fuente de contaminación en los alimentos es la presencia de residuos, que cada vez adquiere mayor importancia. Asimismo, es crucial evaluar el cumplimiento de las normativas nacionales e internacionales en cuanto a los límites máximos permisibles de residuos de plaguicidas en alimentos según el Codex Alimentarius. Esto permitió identificar posibles brechas en la implementación de normas y proponer recomendaciones para mejorar las prácticas del uso de plaguicidas agrícolas y la seguridad alimentaria.

### **1.4.2. Metodológica**

Desde una perspectiva metodológica esta investigación se justifica porque se elaboró mediante métodos analíticos y técnicas de muestreo selectivas y específicas para evaluar los niveles de residuos de plaguicidas en una variedad representativa de cultivos hortícolas apio (*apium graveolens L.*) del Valle Chillón garantizando la precisión y la fiabilidad de los resultados obtenidos, se seguirá normativas y protocolos internacionales para el análisis de plaguicidas en alimentos.

### **1.4.3. Práctica**

Desde un enfoque práctico, la investigación sobre los residuos de plaguicidas de cultivos hortícolas apio (*apium graveolens L.*) en la cuenca del Valle Chillón se justifica ya que la evaluación periódica de residuos de plaguicidas en alimentos es importante para

salvaguardar el bienestar de la población. Proporciona datos prácticos actualizados que pueden utilizarse para informar políticas de salud pública y programas de monitoreo alimentario, también permitirá promover el uso racional de plaguicidas asegurando la calidad del producto a fin que llegue lo menos contaminado posible a la población consumidora.

## **1.5. Limitaciones de la investigación**

### **1.5.1. Temporal**

La realización de un estudio se centró en la evaluación de residuos de plaguicidas en los cultivos hortícolas apio (*apium graveolens L.*) del Valle Chillón, durante los meses de julio a diciembre del año 2024.

### **1.5.2. Espacial**

Esta investigación se elaboró en el departamento de Lima, provincia de Canta distrito de Santa Rosa de Quives en los centros poblados de Zapan y Trapiche que está ubicado al norte de la ciudad de Lima a 20 kilómetros de trayectoria por la carretera panamericana, donde se sitúa el Valle del Chillón lugar donde se obtuvo las muestras y su posterior análisis en el laboratorio ANALYTICAL LABORATORY ALAB ubicado Av. Guardia Chalaca N°1877 Bellavista, Callao-Lima Perú.

### **1.5.3. Población o unidad de análisis**

Se trabajo con 20 productos de cultivos hortícolas apio (*apium graveolens L.*) de los centros poblados de Zapan y Trapiche.

## CAPITULO II: MARCO TEÓRICO

### 2.1. Antecedentes

#### 2.1.1. Antecedentes Nacionales

**Moreno y Pérez 2021<sup>15</sup>**, tuvieron como **objetivo** la determinación de residuos de pesticidas como Abamectina y Emamectina en uvas de cultivo orgánico. **Metodología:** Recolectaron 30 k. de uva blanca de los viñedos de Ica - Perú. Una vez tratadas se utilizó la técnica QUECHERS según la normativa SANTE, y se comparan los resultados con los límites máximos de residuos (LMR), el análisis fue por HPLC MS-MS. **Resultados:** Tras la inyección de las muestras, encontraron que algunas de ellas presentaban concentraciones de Emamectina y Abamectina superiores a 0.01 mg/kg, las cifras sobrepasan los límites comprendidos por la normativa Europea para la exportación a la Unión Europea y mayores a las normativas locales. **Conclusión:** Evidenciaron que el consumo de estas frutas puede ser un problema grave a la salud pública.

**Tarazona 2021<sup>16</sup>**, tuvieron como **objetivo**, evaluar los efectos de los plaguicidas en la salud de la población de Mala – Perú. **Metodología:** Estudio tipo no-experimental, descriptivo y transversal. Se examinaron 315 residentes del Distrito de

Mala, con edades comprendidas entre los 18 y 50 años. Emplearon encuestas, como instrumento de recolección de datos y cuestionario. **Resultados:** Encontraron en la población de Mala los síntomas ocasionados por cada plaguicida son: Malatión (cefalea, náuseas, cólicos y salivación con 26.7%, 7.6%, 2.9%, 2.5%) respectivamente. Chlopyrifos (cefalea, cólicos, náuseas y vómitos con 8.6 % 2.9 %, 2.9%, 1.6 %) respectivamente y Dicrotophos (cefalea, náuseas y salivación con 8.6 %, 2.2 %, 2.2 %) respectivamente. Sin embargo, Malatión es el plaguicida más utilizado entre 18 a 25 años con 11.7 %, entre 26 a 35 años con 14.9% y entre 36 a 50 años con 16.8%. Además, la duración de exposición fue de una hora entre 18 a 25 años con 10.2%, entre 26 a 35 años con 12.4% y entre 36 a 50 años fue 17.8%; según al sexo femenino fue de 4,8 % y sexo masculino fue de 35,6%. **Conclusión:** Demostraron que las repercusiones en la salud por los plaguicidas son significativas y varían según el tiempo de exposición, el grupo etario, el nivel de indicación y el género.

**Diaz 2019<sup>18</sup>, objetivo** Demostraron concentración de residuos de plaguicidas en cultivos hortícolas del valle del río Chillón Lima Perú. **Metodología:** Analizaron 9 muestras de laboratorio, el método QuEChERS fue aplicado por el laboratorio CEIMIC técnica de HPLC masa-masa. Se seleccionaron tres especies de cultivos hortícolas: Cebolla china (*Allium fistulosum*) y apio (*Apium graveolens*), brócoli (*Brassica oleracea var itálica*), recolectados en tres puntos específicos: Alameda de Trapiche, Zapan y Yangas. **Resultados:** Encontraron una elevada concentración de ditiocarbamatos 19.9 mg/kg. y residuos de plaguicidas activos en cebolla china (Azoxystrobin 0.825mg/kg, Carbendazim 0.988mg/kg, Cipermetrina 3.792mg/kg, Difeconazole 1.090mg/kg , Permetrina 0.418mg/kg, Clorpirifos 0.17mg/kg

Dimetomorf 0.453 mg/kg, Imidacloprid 0.105mg/kg, Metamidofos 2.577 mg/kg, Tebuconazol 0.477mg/kg, Pirimetanil 0.024 mg/kg), Brocoli (Fipronil 0.010mg/kg, Spinetoram 0.014mg/kg, Permetrina 0.384mg/kg), apio (Cihalotrina Lambda 0.018mg/kg, Cypermethrim 0.051mg/kg, Metalaxil 0.154mg/kg , Pendimetalina 0.06mg/kg, Propiconazol 0.187mg/kg, Permethrin 0.733mg/kg, Clortaloni 12.86mg/kg, Epoxiconazol 0.027 mg/kg, Kresoxim-metil 0.076 mg/kg) presente en distintas hortalizas. **Concluyeron** que las muestras analizadas superaron los límites máximos residuales establecidos para plaguicidas por el CODEX Alimentarius y la Unión Europea.

**Cárdenas 2022<sup>19</sup>**, Tuvieron como **objetivo** testear en la provincia de Cajamarca -Perú la presencia de residuos de múltiples plaguicidas en cultivos de arándanos (*Vaccinium corymbosum L.*) **Metodología:** Recolectaron muestras en los “distritos de Jesús, Baños del Inca y Namora”, el método de análisis fue de multiresiduos de plaguicidas mediante cromatografía. En los **resultados** revelaron la presencia de residuos de plaguicidas como imidacloprid (0.051 mg/kg), metalaxyl (0.037 mg/kg), prochloraz (0.056 mg/kg) y tebuconazole (0.008 mg/kg). **Concluyeron.** El nivel de metalaxyl y prochloraz excedía los “Límites Máximos de Residuos” (LMR) comprendidos por Perú, el metalaxyl como el prochloraz sobrepasan los niveles establecidos por la “Unión Europea”.

### 2.1.2. Antecedentes Internacionales

**Diaz et al 2022<sup>11</sup>**, Tuvieron como **objetivo** verificar el cumplimiento de los límites máximos permitidos de residuos de plaguicidas en alimentos en el estado de

Veracruz, además de analizar el riesgo potencial para la salud humana derivado de su ingesta. **Metodología:** De análisis que emplearon fue por Cromatografía de Gases Masas-Masas (GC/MSMS) y por “Cromatografía de Líquidos Masas-Masas (LC/MSMS). Las muestras fueron frutas, verduras y hortalizas recolectadas en 38 puntos de venta en los centros de abasto en Veracruz, en los **resultados**, evidenciaron la presencia de pesticidas metamidofos: limón (0,233 mg/kg), espinaca (0.051 mg/kg), monocrotofos:chile (0,497 mg/kg), espinaca (0.127 mg/kg), tomate (1,75mg/kg), triazofos:chile (0,282 mg/kg) y clorpirifos: cayote (0,065 mg/kg) , espinaca (0.036 mg/kg), acelga (0,075mg/kg), en niveles que excedieron las cantidades de referencia establecidas. **Concluyeron** que la presencia de estos plaguicidas podría incrementar el riesgo de efectos no deseados en la salud, como problemas neurológicos, hepáticos y alteraciones endocrinas para la población expuesta.

**Diaz 2020**<sup>12</sup>, En su estudio tuvieron como **Objetivo** determinar los niveles de plaguicidas presentes en muestras de alimentos vegetales.**Metodología:** Se recolectaron 40 muestras de vegetales en los principales mercados de la ciudad 2 mercados populares y 2 supermercados, utilizaron la Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense NTON-17002-02 (2001),y para su análisis un cromatógrafo de gases, buscaron identificar la presencia de insecticidas organofosforados, organoclorados, piretroides, herbicidas y fungicidas en muestras de tomate, lechuga y repollo. Según los **resultados** revelaron que el 55,0% de las muestras presentaron residuos de plaguicidas, entre los cuales se identificaron clorpirifos (tomate 0,500mg/kg, chiltoma 0,800mg/kg, lechuga 2,000mg/kg, repollo 1,200mg/kg), mocap (tomate 0,020mg/kg, chiltoma 0,010mg/kg, repollo 0,100mg/kg) cipermetrina (tomate 0,020mg/kg,

chiltoma 0,010mg/kg, lechuga 0,050mg/kg, repollo 0,030mg/kg), clorotalonil (tomate 5,300mg/kg, chiltoma 1,000mg/kg), imazalil (chiltoma 0,020mg/kg) diazinon (lechuga 0,300mg/kg, repollo 0,650mg/kg), deltametrina (tomate 0,300mg/kg), simazina (tomate 0,500mg/kg) y 2,4-D (tomate 0,600mg/kg), con concentraciones que variaron de 0,005 mg/kg a 5,3 mg/kg. **Concluyeron** que el 20,0% de las muestras superaron los límites establecidos por el Codex Alimentarius para la presencia de residuos, encontrándose concentraciones excesivas en lechuga (diazinon 1,000mg/kg), repollo (clorpirifos 0,500mg/kg y diazinon 0,650mg/kg) y tomate (mopac 0,069mg/kg y deltametrina 0,300mg/kg).

**Lagos et al.** 2020<sup>13</sup>, en su estudio tuvieron como **objetivo** determinar la presencia de residuos de plaguicidas en moras (*Rubus glaucus*) procedentes de áreas de producción y mercados mayoristas en el Valle del Cauca Costa Rica”. **Metodología:** Para llevar a cabo este análisis seleccionaron 15 muestras de 2 mercados mayoristas, empleando técnicas de multiresiduos de plaguicidas mediante cromatografía de gases acoplada a un detector selectivo de masas (GC-MSD) y “cromatografía líquida con espectrometría de masas” (LC-MS/MS). Se aplicó el “método QuEChERS”. En los **resultados** mostraron, la presencia de varios plaguicidas en las moras procedentes de las zonas de producción, algunos de los cuales excedieron los límites máximos permitidos de residuos, como chlorpyrifos (0,014mg/kg), carbendazim (0,488mg/kg), mandipropamid (0,202mg/kg), difenoconazole (1,339mg/kg), iprodiona (0,025mg/kg), tebuconazole (0,014mg/kg) y dimethomorph (0,022mg/kg). En **conclusión**. Demostraron que los hallazgos indican una elevada concentración residual de plaguicidas en las moras listas para el consumo, subrayando

la necesidad urgente de implementar medidas de monitoreo continuo para asegurar la seguridad de la alimentación en toda la cadena de producción.

**Valentín y Díaz 2022<sup>14</sup>**, tuvieron como **objetivo** detectar la presencia de residuos de plaguicidas y metales pesados en uvas procedente de la ciudad de Tarija Bolivia. **Metodología:** Llevaron a cabo un análisis experimental de la residualidad de plaguicidas y metales, utilizando muestras analizadas mediante HPLC en diferentes períodos del año, siguiendo estándares internacionales. En los **resultados** revelaron la presencia de residualidad del plaguicida Chlorpirifos con un promedio de 0.06 mg/kg, estos niveles se compararon con los “Límites Máximos de Residuos” (LMR) comprendidos por la normativa de la Unión Europea y el Codex Alimentarius. En **conclusión**, observaron la presencia de plaguicidas en las muestras de uvas analizadas, y se destacó el efecto acumulativo de estos contaminantes, el cual varió según las estaciones del año.

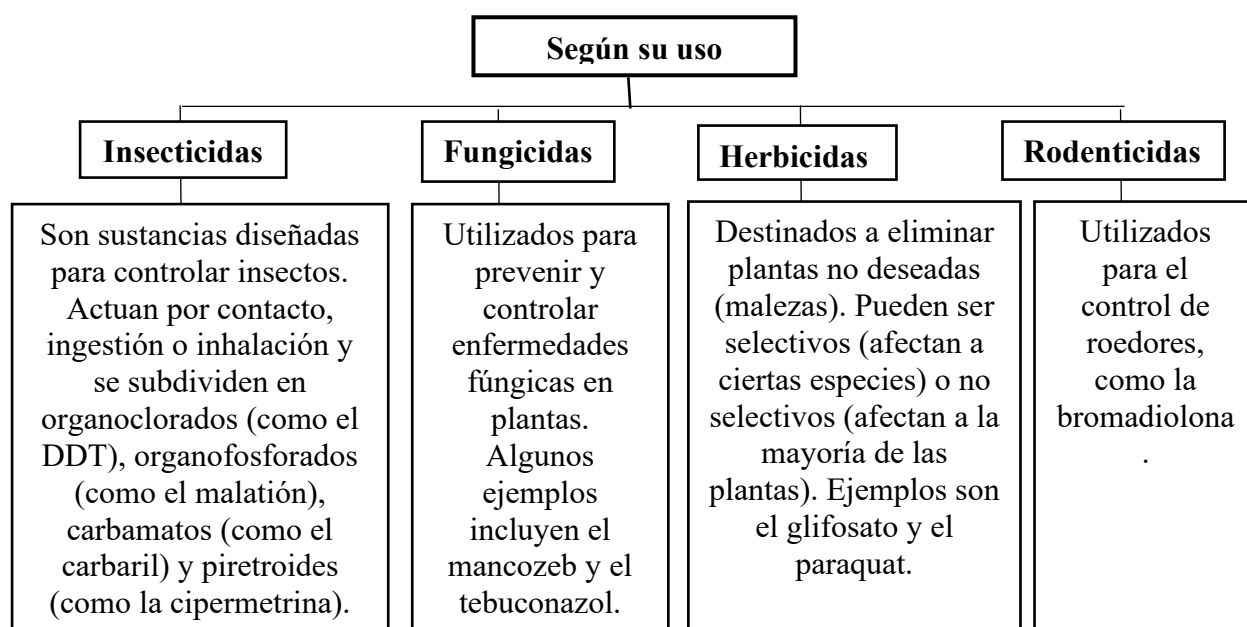
## 2.2. Bases teóricas

### 2.2.1. Plaguicidas

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), los plaguicidas son sustancias químicas utilizadas para destruir, prevenir, repeler o mitigar plagas, también organismos no deseados como plantas o animales que pueden afectar con la producción agrícola, forestal o la salud pública. Los plaguicidas comprenden una extensa variedad de productos químicos, como insecticidas, herbicidas, fungicidas, rodenticidas, y otros agentes diseñados para controlar diversas plagas. La OMS también subraya la importancia de su uso responsable y regulado, debido a los riesgos potenciales para el entorno ambiente y la salud humana que pueden surgir de una

exposición indebida o del uso incorrecto de estos productos<sup>20</sup>. Estos productos tienen diversas aplicaciones y composiciones químicas, y su uso puede tener impactos significativos en el medio ambiente y salud humana. Se dividen en diferentes categorías según su función y composición química<sup>21</sup>. En la siguiente tabla se indican los usos o aplicaciones que se les da a los plaguicidas.

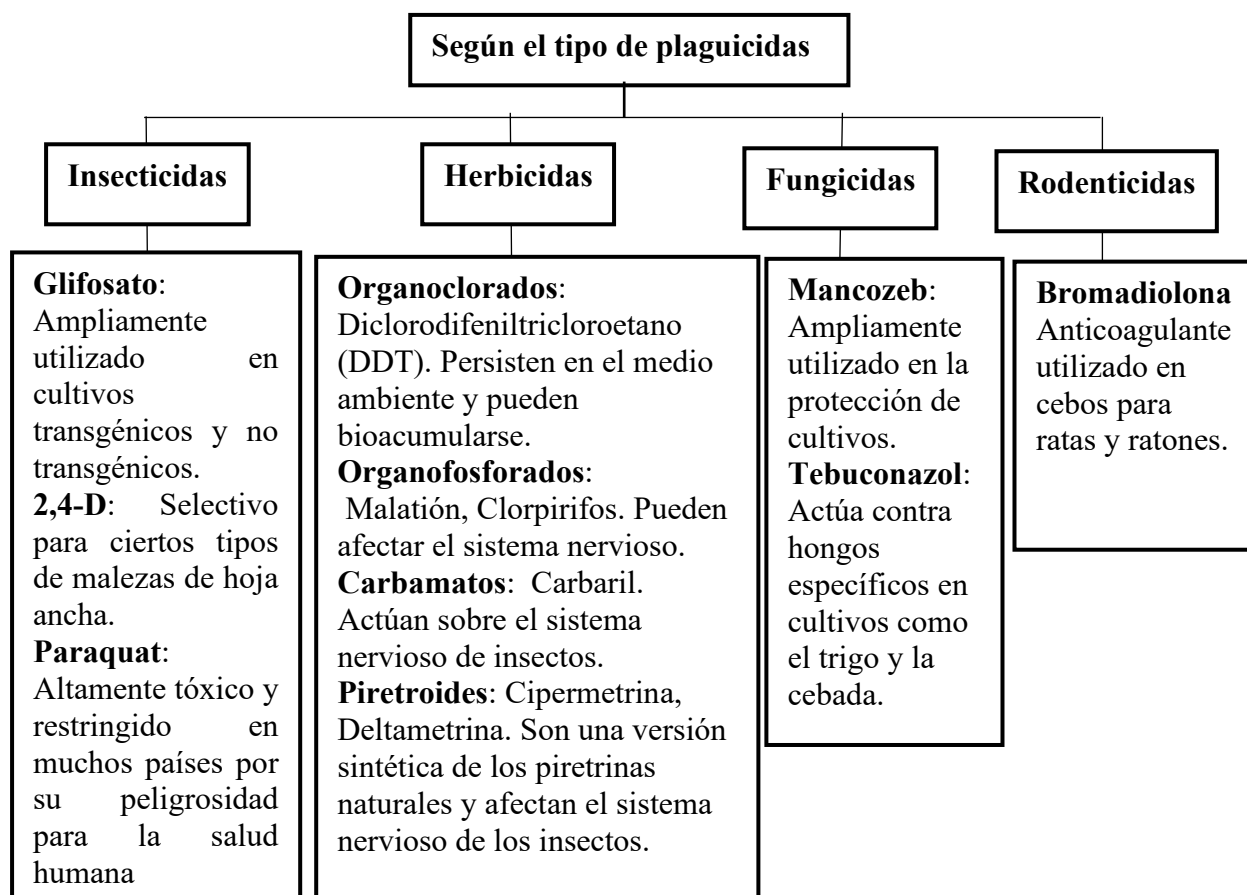
**Tabla 1. Según el uso que se le dará al plaguicida.**



**Fuente:** Elaboración propia (Modificado de Salinas y Hernández 2011) <sup>22</sup>.

En la siguiente tabla presentamos una definición de los principales tipos de plaguicidas.

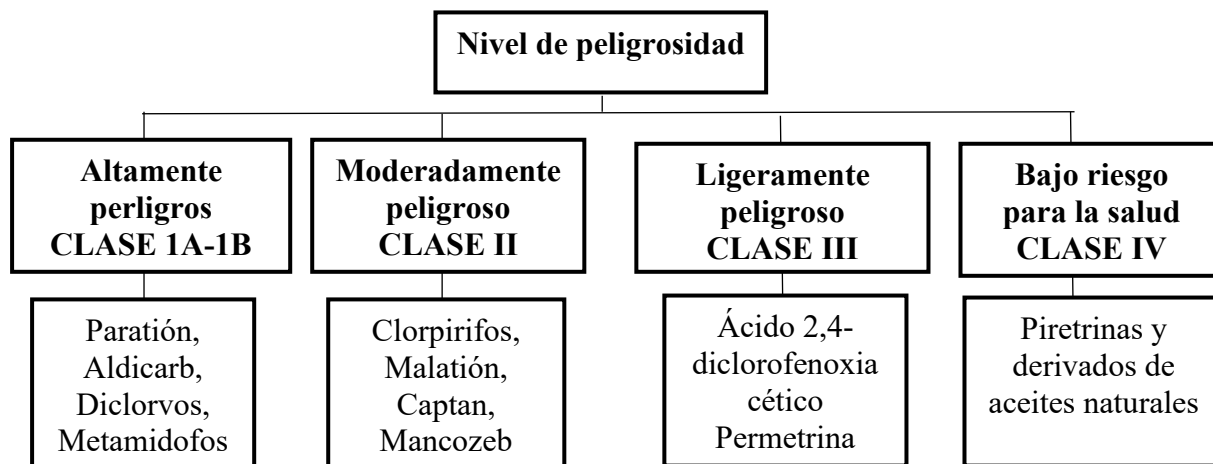
**Tabla 2. Plaguicidas según su tipo**



**Fuente:** Elaboración propia (Modificado de Salinas y Hernández 2011) <sup>22</sup>.

En la siguiente tabla explicamos estos niveles de peligrosidad.

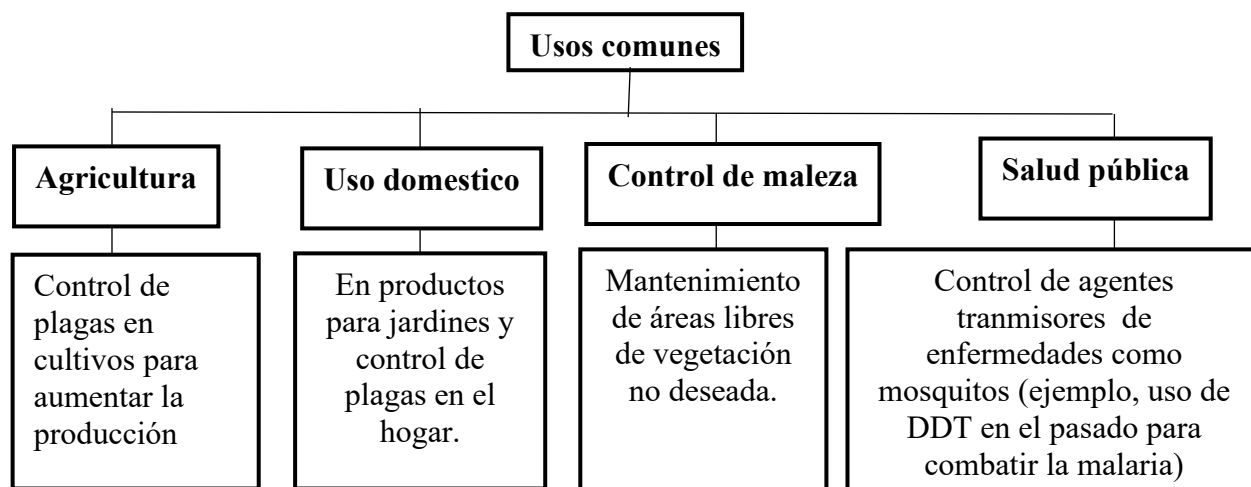
**Tabla 3. Según el nivel de peligrosidad del plaguicida**



**Fuente:** Elaboración propia (Modificado de Ferrer 2003) <sup>23</sup>.

A continuación, se presenta la siguiente tabla sobre los usos más comunes que se les da a los plaguicidas.

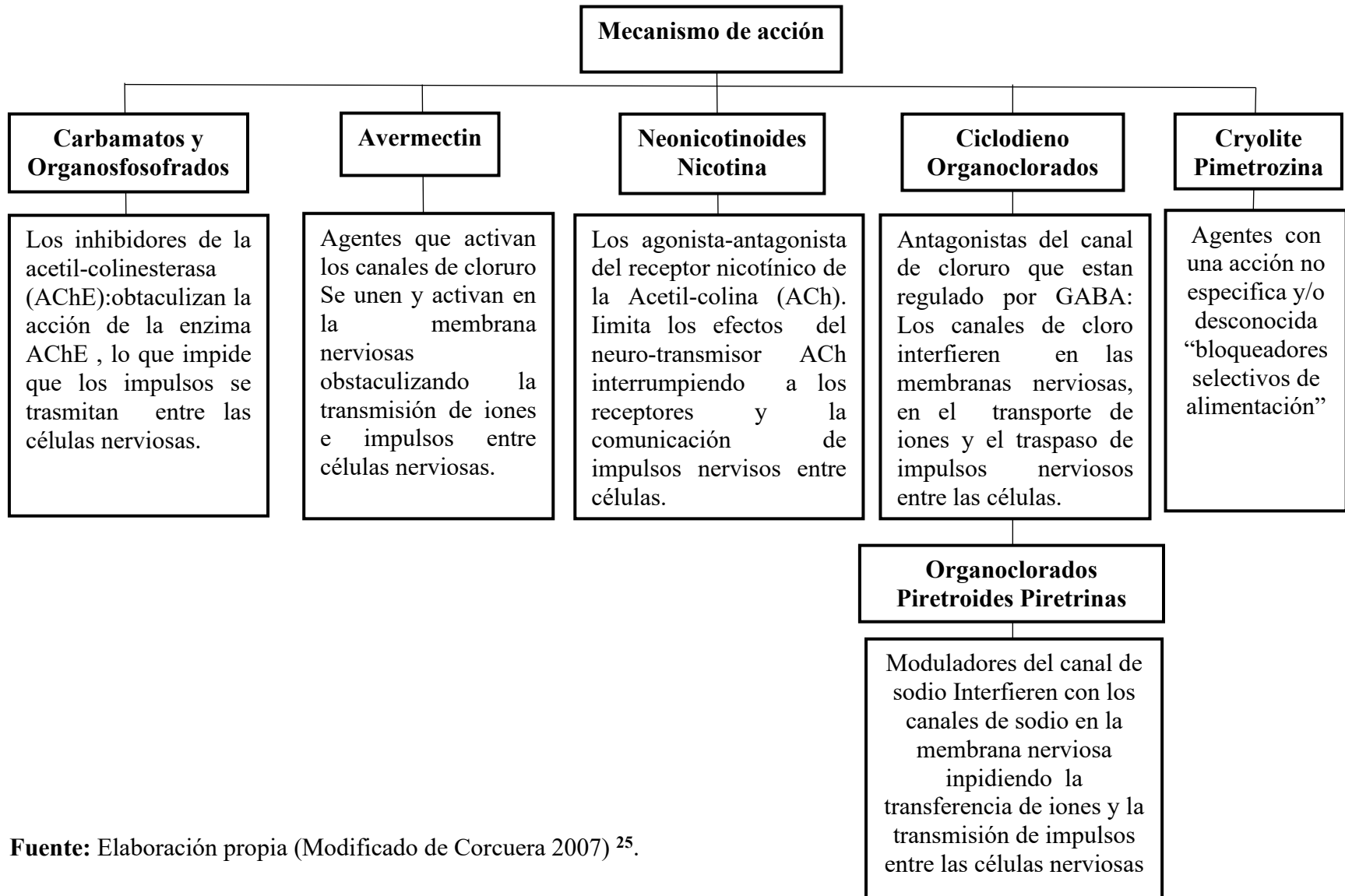
**Tabla 4. Según el uso común del plaguicida**



**Fuente:** Elaboración propia (Modificado de Hernández et al. 2019) <sup>24</sup>.

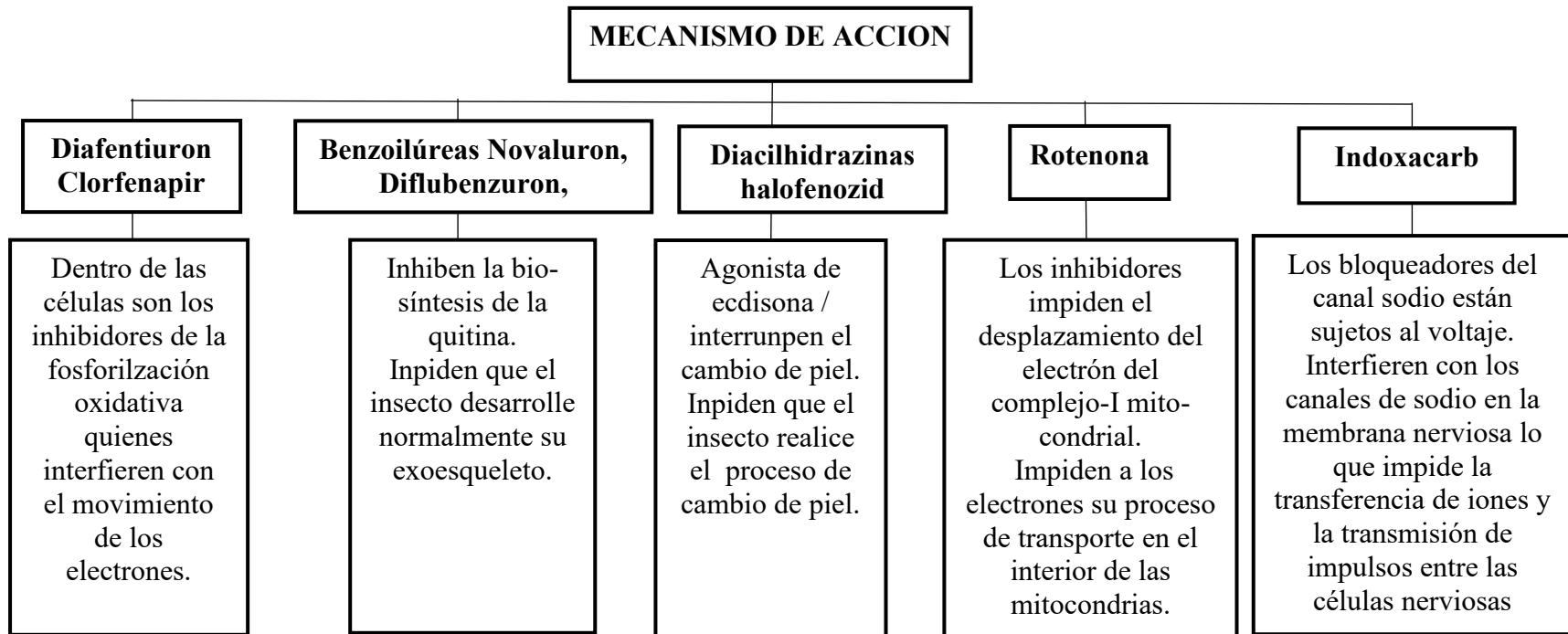
En la siguiente tabla se explicó los mecanismos de acción principales según el tipo de plaguicida:

**Tabla 5. Según el mecanismo de acción.**



**Fuente:** Elaboración propia (Modificado de Corcuera 2007) <sup>25</sup>.

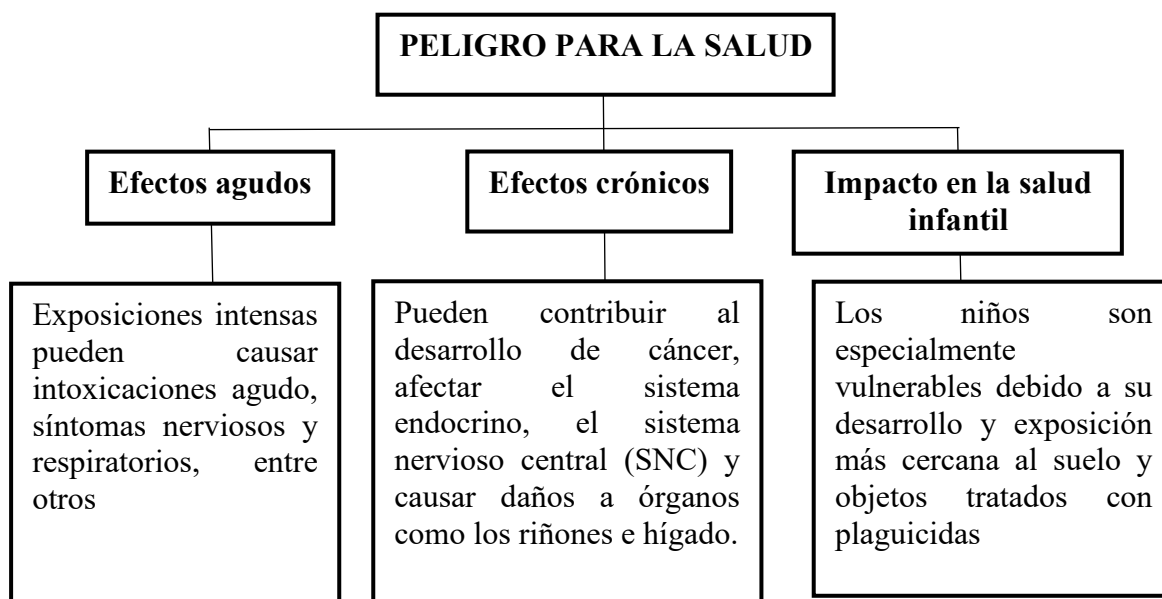
**Tabla 6. Según el mecanismo de acción.**



**Fuente:** Elaboración propia (Modificado de Corcuera 2007) <sup>25</sup>.

Los plaguicidas, son esenciales para el control completo de plagas, presentan peligros significativos para la salud humana si no se manejan adecuadamente. La clase de plaguicidas, la cantidad y el tiempo de la exposición, así como la vía de entrada en el cuerpo (inhalación, ingestión o contacto cutáneo) determinan los peligros asociados con la exposición a plaguicidas. A continuación, en la siguiente tabla indicamos los peligros a la salud por exposición a plaguicidas.

**Tabla 7. Según el peligro para la salud.**



**Fuente:** Elaboración propia (Modificado de Jiménez et. al. 2016) <sup>26</sup>.

### 2.2.2. Regulación de residuos y aspectos legales

El uso de agroquímicos en el control de plagas debe realizarse de acuerdo a lo que establecen las normas de inocuidad, estas establecen límites máximos de residuos para que el riesgo en los consumidores sea mínimo<sup>36</sup>. Es por eso que algunas Agencias Gubernamentales Internacionales: Administración de Alimentos y Drogas de los Estados Unidos (USFDA) y Organizaciones Internacionales: Comisión del Codex

Alimentarius (CAC) y la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación/Organización Mundial de la Salud (FAO/OMS) han establecido límites máximos de residuos de plaguicidas (LMRs) en productos de origen vegetal de consumo humano<sup>37</sup>.

El límite máximo residual (LMR) se define como la máxima concentración de un residuo de plaguicida legalmente permitida en un producto alimentario y se expresa en (mg/kg), uno de los criterios que más ha contribuido a disminuir los riesgos de la comunidad al consumir alimentos que han sido tratados previamente con plaguicidas<sup>38</sup>.

En el Perú los órganos responsables de la vigilancia y gestión de plaguicidas es el Servicio Nacional de Sanidad Agraria - SENASA Órgano adscrito al Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego a quien se le confiere funciones administrativas y técnicas como autoridad en normar, promover, supervisar y sancionar las actividades relativas al manejo de residuos del sector agrario<sup>39</sup>.

**Tabla 8. Límites máximos permisibles para plaguicidas**

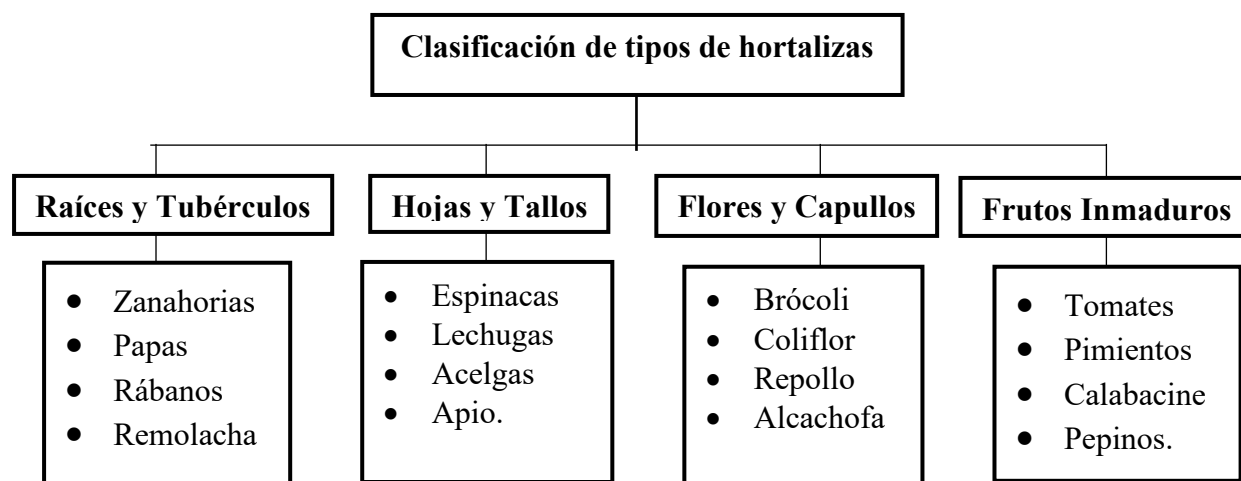
<b>Plaguicidas</b>	<b>Límite Máximo permisible (LMP)</b>
Atrazine	0,003
Azoxystrobin	0,05
Carbendazim	0,5
Clothianidin	0,04
Fludioxonil	0,07
Imidacloprid	2,0
Phenthoate	0,05
Propiconazole	0,05
Omethoate	0,05
Propiconazole	0,05
Profenofos	0,05
Chlorantraniliprole	0,05
Indoxacarb	0,15
Methomyl	0,5
Proquinazid	0,1
Propamocarb	0,1

**Fuente:** Elaboración propia (CODEXALIMENTARIUS)<sup>40</sup>.

### 2.2.3. Hortalizas

Las hortalizas son plantas cultivadas principalmente por su acción alimenticio, su contenido proteico, las partes comestibles que pueden ser raíces, tallos, hojas, flores o frutos inmaduros. Debido a que aportan vitamina A, vitamina C, minerales: hierro y calcio y fibra dietética, esenciales para la salud humana, su cultivo requiere cuidados específicos de siembra, riego y manejo de plagas y enfermedades, su cultivo está influenciado por las condiciones climáticas y la estación del año. Su consumo es en ensaladas, guisos, sopas, salsas y como complemento de platos principales<sup>27</sup>. La presenta en las tablas una clasificación de diferentes tipos de hortalizas.

**Tabla 9. Tipos de Hortalizas**



**Fuente:** Elaboración propia (Modificado de Morocco 2025) <sup>28</sup>.

### 2.2.4. Valle Chillón

El valle Chillón forma parte de los territorios que actualmente corresponden a la ciudad de Lima, sus coordenadas geográficas son: 11°56'17" S, 77°8'25" W, el valor de este valle radica en su capacidad de producción agrícola y al cultivo de especies

vegetal de consumo masivo, la presencia del río Chillón logra proveer de agua a las comunidades campesinas para sus faenas agrícolas logrando gran producción de diversidad de especies hortícolas.

Actualmente, este río se encuentra entre los más contaminados del país debido a diversas actividades realizadas por los habitantes locales, como la acumulación de desechos sólidos (principalmente basura y escombros), la liberación de aguas residuales, los residuos de productos químicos en la agricultura, la presencia de fundiciones clandestinas y la cría de cerdos, entre otras. La gravedad de la contaminación se evidencia en un estudio reciente que revela que el agua del río Chillón supera en más de doce veces los niveles seguros de bacterias. Se ha identificado la presencia de *Escherichia coli*, una bacteria que puede ocasionar problemas graves como insuficiencia renal, representando un peligro significativo para la salud de los adultos mayores y niños<sup>29</sup>.

## **2.3. Formulación de hipótesis**

### **2.3.1. Hipótesis general**

Los cultivos-hortícolas de apio del Valle-Chillón presentan niveles de plaguicidas que superan los límites máximos permisibles según el Codex Alimentarius y pueden ocasionar problemas a la salud.

### **2.3.2. Hipótesis específicas**

- Los productos cultivos hortícolas de apio del valle Chillón presentan diferentes tipos de plaguicidas.

- Los cultivos hortícolas de apio del valle Chillón no cumplen las normativas nacionales e internacionales, incluyendo los límites máximos permisibles según el Codex Alimentarius, en cuanto a los residuos de plaguicidas.
- Los cultivos hortícolas de apio del valle Chillón pueden ocasionar riesgos potenciales para la salud al estar contaminados con residuos de plaguicidas.

## **CAPITULO III: METODOLOGÍA**

### **3.1.Método de la investigación**

Deductivo: El trabajo se enmarca en una temática deductiva porque parte de una premisa general sobre la presencia de residuos de plaguicidas en los cultivos hortícolas, utiliza métodos estructurados para recolectar datos que respalden esta premisa, y busca confirmar o refutar la hipótesis inicial a través del análisis de los datos obtenidos <sup>30</sup>.

### **3.2.Enfoque de la investigación**

Cuantitativo: Este trabajo se enmarca dentro del enfoque cuantitativa ya que utiliza métodos y técnicas que permiten la medida de la cantidad presente de los residuos de plaguicidas, con el objetivo de obtener datos cuantitativos que puedan ser analizados estadísticamente para llegar a conclusiones claras y objetivas sobre la contaminación por plaguicidas que presentan la hortaliza apio en la región estudiada <sup>31</sup>.

### **3.3.Tipo de investigación**

Aplicada: La Evaluación de Residuos de Plaguicidas de cultivos hortícolas apio (*Apium graveolens L.*) en el Valle Chillón es aplicada porque su propósito principal es abordar un problema práctico específico mediante el uso de métodos científicos rigurosos, con el objetivo de generar conocimiento y proporcionar soluciones prácticas y aplicables para mejorar la seguridad alimentaria y ambiental en la región estudiada <sup>32</sup>.

### 3.4. Diseño de la investigación

Semi-experimental: Como se enfoca en la recolección de datos y la medición de residuos de plaguicidas en muestras de cultivos hortícolas de apio y análisis de laboratorio, requiere que se manipulen las muestras para obtener datos cuantificables <sup>32</sup>.

### 3.5. Nivel de Investigación

**Exploratorio:** Ya que la investigación tiene como objetivo explorar y examinar las condiciones actuales de los residuos de plaguicidas en las plantaciones hortícolas de apio del Valle Chillón. Esto implica investigar un tema poco estudiado o del cual hay poca información previa, con el propósito de generar ideas, teorías o hipótesis preliminares sobre la contaminación por plaguicidas en esta área específica <sup>33</sup>.

**Descriptivo:** ya que se centra en describir detalladamente los residuos de plaguicidas encontrados en las muestras de cultivos hortícolas de apio recolectadas en el Valle Chillón. Esto implica proporcionar información cuantitativa y cualitativa sobre la presencia, concentración y tipos de plaguicidas detectados en las muestras analizadas <sup>33</sup>.

**Corte-transversal:** El estudio es de tipo corte-transversal, ya que se centra en la recolección y análisis de datos en un punto único en el tiempo, sin seguimiento a largo plazo. Se busca proporcionar una visión actual y detallada de los residuos de plaguicidas en los cultivos hortícolas de apio del Valle Chillón, permitiendo evaluar la situación en ese período específico<sup>34</sup>.

### 3.6. Población, muestra y muestreo

**Población:** La investigación comprende los productos de cultivos hortícolas de apio cosechadas en el Valle Chillón, en Lima.

#### **Criterios de inclusión**

- Las muestras del cultivo apio deben pertenecer a cada centro poblado en el

### Valle Rio Chillón

- La muestra de apio cosechada debe ser mayor 30cm de altura.
- La muestra de apio debe estar en estadio listo para la cosecha.
- La muestra debe ser accesible para la recolección.
- Debe contar con el consentimiento de los propietarios.

### **Criterios de exclusión**

- Las muestras que no provengan de cultivos de apio situados en centros poblados específicos dentro del Valle Río Chillón serán excluidas del estudio.
- Se excluirán las muestras de apio que tengan una altura menor a 30 cm.
- Se excluirán las muestras de apio que no se encuentren en el estadio de madurez adecuado para la cosecha.
- Se excluirán las muestras si no se cuenta con el consentimiento adecuado de los propietarios del cultivo.

**Muestra:** Las hortalizas de apio seleccionadas (n=20) cosechadas en los centros poblados de Trapiche y Zapan ubicados en el Valle del Chillón.

**Muestreo:** Se selecciona aleatoriamente muestras de apio en cada centro poblado. Es importante que la selección sea aleatoria para evitar sesgos y asegurar que las muestras sean representativas del sector correspondiente.

### **3.7.Variables y operacionalización**

Tabla 10. Variable 1 y operacionalización

Dimensiones	Definición conceptual	Definición operacional	Indicadores	Escala valorativa	Escala Medición de variable
Tipos de Plaguicidas	Se refieren a las diversas clases o categorías de productos químicos diseñados para controlar plagas, enfermedades y malezas en la agricultura.	Procedimiento analítico para identificar los diferentes tipos de plaguicidas.	Insecticidas Fungicidas Herbicidas Rodenticidas	Presente (P)	Nominal
				No presente (NP)	
Concentración de plaguicidas	Se refieren a las diversas concentraciones de los productos químicos que contienen los diferentes tipos de plaguicidas.	Procedimiento analítico para identificar la concentración de los diferentes tipos de plaguicidas	Insecticidas [c] Fungicidas [c] Herbicidas [c] Rodenticidas [c]	(mg/kg) (mg/km) (mg/kg) (mg/kg)	Ordinal
Cumplimiento de las Normativas Vigentes y Límites Máximos Permitidos según el	Se refiere al acto de seguir y respetar las leyes, regulaciones, estándares y directrices establecidas por autoridades competentes en un país o región específica	Conocer si se está cumpliendo con las reglamentaciones vigentes para el uso de plaguicidas	Normativa Nacional  Normativa internacional	Cumple con los límites permisibles del Codex Alimentarius©  No Cumple con los límites	Nominal

Codex Alimentarius		permisibles del Codex Alimentarius (NC)			
Riesgos potenciales para la salud	Posibilidad de que una exposición a ciertas sustancias químicas, agentes biológicos, etc. Pueda causar daños o efectos adversos a la salud de las personas	Evaluar la probabilidad de exposición de plaguicidas pueda causar posibles efectos adverso	Altamente peligroso Moderadamente peligroso Relativamente seguro Bajo riesgo para la salud	Efectos agudos (EA) Efectos cronico (EC) Impacto para la salud infantil (ISI)	Nominal

### 3.8. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

#### 3.8.1. Técnica

##### 3.8.1.1. Etapa de campo

- Ubicación del área de trabajo donde se realizó la investigación cuenca del Valle del Chillón.

#### Ilustración 1. Área de recolección del Valle del río Chillón



- Área de muestreo donde se recolecto las muestras de apio cosechadas  $z = 10$ ,  $t = 10$  siendo en su totalidad  $T = 20$  producto hortícolas.

Ilustración 2. Área de muestreo del Centro Poblado Zapan

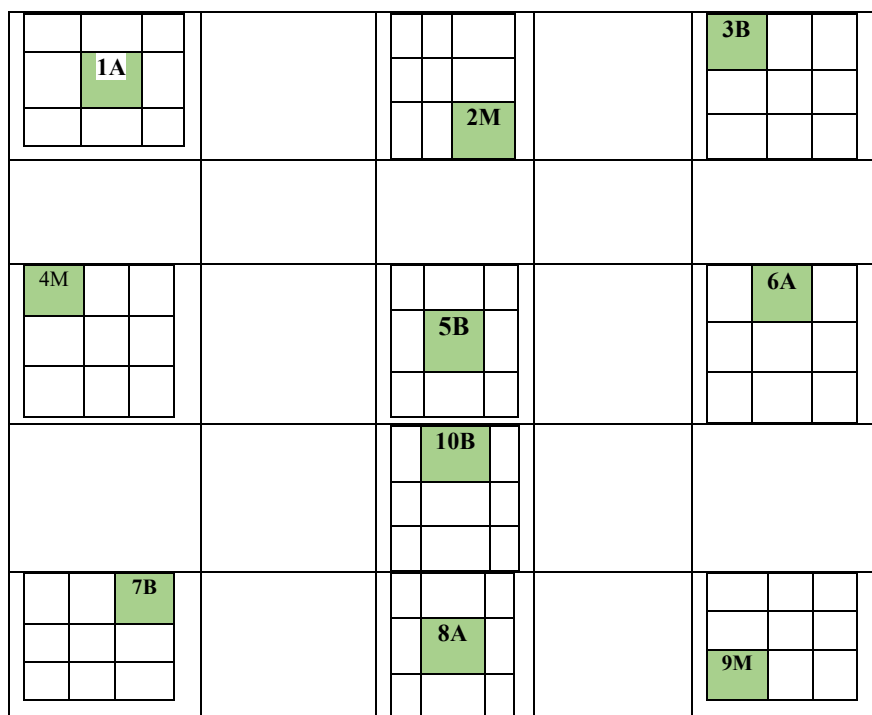


Ilustración 3. Área de muestreo del Centro Poblado de Trapiche



- Consideraciones pertinentes que se tuvo en cuenta para cada muestreo fue la técnica de sectorización, consiste en dividir un espacio en zonas pequeñas como se muestra (FIGURA 4), de cada zona pequeña se recolecto una muestra representativa la más apropiada. Obteniendo un total de 20 muestras de apio de 1 kg recolectados en bolsa ziploc c/cierre y su posterior almacenamiento en caja de Tecnopor, en cada etapa de la recolección se cumplen con los requisitos fundamentales fijadas por el laboratorio

#### Ilustración 4. Técnica de sectorización de la muestra apio



Leyenda: A: parte ALTA del tallo  
M: parte MEDIA del tallo  
B: parte BAJO del tallo

#### 3.8.1.2. Etapa de laboratorio

Desde la recolección hasta la entrega definitiva de las muestras, se cumplieron los

requisitos básicos fijadas por el laboratorio con la finalidad de no alterar la muestra, las partes analizadas del apio fueron: ALTA (parte superior del tallo), MEDIA (parte media del tallo) y BAJA (parte inferior del tallo) recolectados según la (FIGURA 4), los cuales serán evaluados por el Método QuEChERS, para la identificación de los residuos de plaguicidas.

### **Fundamento del método Quechers**

El Método QuEChERS es un sistema de extracción en fase sólida dispersiva (dSPE) que incluye dos etapas esenciales: En la etapa inicial se realiza una extracción con el disolvente orgánico acetonitrilo en presencia de diferentes sales, la selección de sales a utilizar va depender de los compuestos analizar y el tipo de protocolo de análisis.

El procedimiento para el análisis esta basado en el Método EN 15662: combina sulfato de magnesio, cloruro sódico, citrato tribásico de sodio dihidrato y citrato de sodio dibásico sesquihidrato.

En la segunda etapa corresponde a la limpieza del extracto mediante la extracción en fase sólida dispersiva, este procedimiento permite eliminar el agua residual y los componentes de la matriz del alimento que podrían interferir con el análisis, tales como lípidos, azúcares, ácidos orgánicos y pigmentos. la selescion de la fase va depender del tipo de alimento para analizar, en el caso de verduras como el apio las sales y sorbentes empleados son :

- Sulfato de magnesio ( $MgSO_4$ ): elimina el exceso de agua residual.
- Amina primaria/secundaria (PSA): elimina ácidos grasos, ácidos orgánicos, azúcares y pigmentos de antocianina.
- Sorbente  $C_{18}$ : elimina esteroides, grasas.

- Carbón negro grafitado (GCB): elimina pigmentos presentes en la muestra, tales como clorofilas y carotenoides.

Tras la limpieza, se realiza una centrifugación y el extracto está preparado para ser finalmente analizado por LC/MS-MS (Cromatógrafo líquido acoplada con espectrómetro de masas)<sup>18,35</sup>.

### **3.8.2. Instrumento**

El primero instrumento fue un formulario descriptivo diseñado para la recopilación de datos del cultivo apio.

El segundo instrumento fue una ficha de recojo de resultados analíticos, donde se reportó los resultados obtenidos del laboratorio sobre la presencia de residuos de plaguicidas del cultivo hortícola apio.

### **3.8.3. Validación**

La validación del instrumento de esta investigación fue realizada mediante el juicio de expertos (Ver anexo N°3). Asegurando así su idoneidad para medir la variable de interés de manera precisa y confiable.

### **3.8.4. Confiabilidad**

El diseño realizado contempla y minimiza los errores y sesgos, otorgándole la confiabilidad al proceso y los resultados obtenidos.

## **3.9. Procesamiento y análisis de datos**

El procesamiento de los resultados obtenidos fue ordenado en el programa informático Microsoft Excel profesional 2016, los datos se sometieron al análisis estadístico descriptivo, expresando dichos resultados en figuras y tablas.

## **3.10. Aspectos éticos**

Este estudio se registró por las normas éticas esenciales que garantizan la protección

y el respeto de la información. Estos aspectos éticos están alineados no solo con los principios generales de la investigación, sino también con los lineamientos específicos establecidos por la Universidad Norbert Wiener, según se detalla en los artículos 7 y 8 del Reglamento del Código de Ética para la Investigación. Estos artículos destacan la importancia de mantener elevados estándares éticos en todas las fases del desarrollo de la investigación, a partir de la planificación hasta culminar con la publicación de los resultados. Los investigadores asumen el compromiso de adherirse a estos lineamientos y aceptan la plena responsabilidad por cualquier infracción, estando sujetos a las disposiciones de la universidad en tales casos.

## CAPITULO IV: PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

### 4.1. Resultados

- Análisis descriptivo de resultados

**Tabla 11. Información de la Recopilación de Muestras**

Evaluación de residuos de plaguicidas de cultivos hortícolas apio ( <i>apium graveolens L.</i> ) en el Valle Chillón-Lima 2024				
Información de la recopilación de muestra	N° de Muestra	Fecha de Análisis	Analista	Laboratorio
	20	2024-12-31 al 2025-01-09	Verónica Millones Ñique	ALAB
Información del sitio de muestreo	Nombre del predio	Propietario	Contacto	Tipo de cultivo
	C.P. Zapan	Gladys Ayala Romero	939762944	Hortaliza: Apio
	C.P. Trapiche	Domitila Yaranga Palomino	951855730	
Descripción de la muestra	Nombre Científico	Variedad	Estado de la Muestra	Parte de la planta Recogida
	<i>Apium graveolens L.</i>	Apio	Maduro	Tallos y hojas
Condiciones ambientales	Fecha de siembra	Método de cultivo	Uso de plaguicidas	Fecha de aplicación
	Agosto 2024	Mixto	Si	10 septiembre

<b>Condiciones ambientales al momento de la cosecha</b>	<b>Temperatura (T°)</b>	<b>VHumedad (H°)</b>	<b>Condiciones del clima</b>	
	27° C	66 %	Soleado	
<b>Procedimiento del muestreo</b>	<b>Método del muestreo</b>	<b>Tamaño de la muestra</b>	<b>Numero de sub muestra</b>	
	Aleatorio	60	20	
<b>Recojo de resultados analíticos de LC-MS para muestras vegetales</b>	<b>Tipo de preparación</b>	<b>Tipo de columna</b>	<b>Fase móvil</b>	<b>Fecha de Flujo</b>
	Extracción	C18 (Octadecilsilano)	Fase A: agua + formiato de amonio  Fase B: metanol	0.45 ML/min
	<b>Longitud de detección</b>	<b>Temperatura de la columna</b>	<b>Norma o protocolo usado</b>	
	5 ng/kg	65°C	UNE.-EN 15662:2019 (ValidatedModified).	

**Nota:** Salvador y Tapia (2024).

Identificar los plaguicidas más utilizados y su concentración encontrados en los cultivos hortícolas apio (*apium graveolens L.*) del Valle Chillón.

**Tabla 12. Los plaguicidas más utilizados y su concentración en los cultivos de apio del Centro Poblado Trapiche**

<b>CÓDIGO DE LA MUESTRA</b>	<b>PLAGUICIDA</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>LDM</b>	<b>LCM</b>	<b>RESULTADOS</b>	<b>LMP</b>
<b>T 1-A</b>	Atrazine	mg/Kg	0,001	0,005	0,008	0,003
	Azoxystrobin	mg/Kg	0,002	0,005	0,262	0,05
	Carbendazim	mg/Kg	0,002	0,005	0,131	0,5
	Clothianidin	mg/Kg	0,001	0,005	0,013	0,04
	Fludioxonil	mg/Kg	0,002	0,005	0,011	0,07
	Imidacloprid	mg/Kg	0,002	0,005	0,081	2,0
	Phenthoate	mg/Kg	0,002	0,005	0,020	0,05
	Propiconazole	mg/Kg	0,002	0,005	0,537	0,05
<b>CÓDIGO DE LA MUESTRA</b>	<b>PLAGUICIDA</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>LDM</b>	<b>LCM</b>	<b>RESULTADOS</b>	<b>LMP</b>
<b>T 2-M</b>	Atrazine	mg/Kg	0,001	0,005	0,008	0,003
	Azoxystrobin	mg/Kg	0,002	0,005	0,313	0,05
	Carbendazim	mg/Kg	0,002	0,005	0,142	0,5
	Clothianidin	mg/Kg	0,001	0,005	0,014	0,04
	Imidacloprid	mg/Kg	0,002	0,005	1,051	2,0
	Omethoate	mg/Kg	0,001	0,005	0,007	0,05
	Phenthoate	mg/Kg	0,002	0,005	0,035	0,05
	Propiconazole	mg/Kg	0,002	0,005	0679	0,05
	Profenofos	mg/Kg	0,002	0,005	0,008	0,05
	<b>CÓDIGO DE LA MUESTRA</b>	<b>PLAGUICIDA</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>LDM</b>	<b>LCM</b>	<b>RESULTADOS</b>
<b>T 3-B</b>	Atrazine	mg/Kg	0,001	0,005	0,006	0,003
	Azoxystrobin	mg/Kg	0,002	0,005	0,006	0,05
	Chlorantraniliprole	mg/Kg	0,002	0,005	0,008	0,05
	Clothianidin	mg/Kg	0,001	0,005	0,010	0,04
	Imidacloprid		0,002	0,005	0,242	2,0
	Phenthoate	mg/Kg	0,002	0,005	0,011	0,05
	Profenofos	mg/Kg	0,002	0,005	0,009	0,05
<b>CÓDIGO DE LA MUESTRA</b>	<b>PLAGUICIDA</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>LDM</b>	<b>LCM</b>	<b>RESULTADOS</b>	<b>LMP</b>
<b>T 4-M</b>	Atrazine	mg/Kg	0,001	0,005	0,007	0,003
	Azoxystrobin	mg/Kg	0,002	0,005	0,188	0,05
	Carbendazim	mg/Kg	0,002	0,005	0,089	0,5
	Clothianidin	mg/Kg	0,001	0,005	0,015	0,04
	Imidacloprid	mg/Kg	0,002	0,005	0,256	2,0
	Omethoate	mg/Kg	0,001	0,005	0,008	0,05
	Phenthoate	mg/Kg	0,002	0,005	0,046	0,05

<b>CÓDIGO DE LA MUESTRA</b>	Propiconazole	mg/Kg	0,002	0,005	0,193	0,05
	<b>PLAGUICIDA</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>LDM</b>	<b>LCM</b>	<b>RESULTADOS</b>	<b>LMP</b>
<b>T 5-B</b>	Atrazine	mg/Kg	0,001	0,005	0,006	0,003
	Azoxystrobin	mg/Kg	0,002	0,005	0,265	0,05
	Carbendazim	mg/Kg	0,002	0,005	0,146	0,5
	Clothianidin	mg/Kg	0,001	0,005	0,030	0,04
	Fludioxonil	mg/Kg	0,002	0,005	0,011	0,07
	Imidacloprid	mg/Kg	0,002	0,005	1,010	2,0
	Omethoate	mg/Kg	0,001	0,005	0,007	0,05
	Phenthoate	mg/Kg	0,002	0,005	0,026	0,05
	Profenofos	mg/Kg	0,002	0,005	0,010	0,05
	Propiconazole	mg/Kg	0,002	0,005	0,629	0,05
<b>CÓDIGO DE LA MUESTRA</b>	<b>PLAGUICIDA</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>LDM</b>	<b>LCM</b>	<b>RESULTADOS</b>	<b>LMP</b>
<b>T 6-A</b>	Atrazine	mg/Kg	0,001	0,005	0,006	0,003
	Azoxystrobin	mg/Kg	0,002	0,005	0,197	0,05
	Carbendazim	mg/Kg	0,002	0,005	0,042	0,5
	Imidacloprid	mg/Kg	0,002	0,005	0,487	2,0
	Propiconazole	mg/Kg	0,002	0,005	0,103	0,05
<b>CÓDIGO DE LA MUESTRA</b>	<b>PLAGUICIDA</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>LDM</b>	<b>LCM</b>	<b>RESULTADOS</b>	<b>LMP</b>
<b>T 7-B</b>	Atrazine	mg/Kg	0,001	0,005	0,007	0,003
	Azoxystrobin	mg/Kg	0,002	0,005	0,157	0,05
	Carbendazim	mg/Kg	0,002	0,005	0,086	0,5
	Clothianidin	mg/Kg	0,001	0,005	0,005	0,05
	Fludioxonil	mg/Kg	0,002	0,005	0,013	0,07
	Imidacloprid	mg/Kg	0,002	0,005	0,282	2,0
	Phenthoate	mg/Kg	0,002	0,005	0,013	0,05
	Propiconazole	mg/Kg	0,002	0,005	0,160	0,05
<b>CÓDIGO DE LA MUESTRA</b>	<b>PLAGUICIDA</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>LDM</b>	<b>LCM</b>	<b>RESULTADOS</b>	<b>LMP</b>
<b>T 8-A</b>	Atrazine	mg/Kg	0,001	0,005	0,007	0,003
	Azoxystrobin	mg/Kg	0,002	0,005	0,259	0,05
	Carbendazim	mg/Kg	0,002	0,005	0,139	0,5
	Clothianidin	mg/Kg	0,001	0,005	0,009	0,05
	Fludioxonil	mg/Kg	0,002	0,005	0,013	0,07
	Imidacloprid	mg/Kg	0,002	0,005	0,096	2,0
	Phenthoate	mg/Kg	0,002	0,005	0,010	0,05
	Propiconazole	mg/Kg	0,002	0,005	0,478	0,05
<b>CÓDIGO DE LA MUESTRA</b>	<b>PLAGUICIDA</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>LDM</b>	<b>LCM</b>	<b>RESULTADOS</b>	<b>LMP</b>
	Atrazine	mg/Kg	0,001	0,005	0,009	0,003
	Azoxystrobin	mg/Kg	0,002	0,005	0,201	0,05
	Carbendazim	mg/Kg	0,002	0,005	0,066	0,5

<b>T 9-M</b>	Clothianidin	mg/Kg	0,001	0,005	0,017	0,05
	Fludioxonil	mg/Kg	0,002	0,005	0,012	0,07
	Imidacloprid	mg/Kg	0,002	0,005	0,052	2,0
	Phenthoate	mg/Kg	0,002	0,005	0,009	0,05
	Propiconazole	mg/Kg	0,002	0,005	0,114	0,05
<b>CÓDIGO DE LA MUESTRA</b>	<b>PLAGUICIDA</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>LDM</b>	<b>LCM</b>	<b>RESULTADOS</b>	<b>LMP</b>
<b>T 10-B</b>	Atrazine	mg/Kg	0,001	0,005	0,006	0,003
	Azoxystrobin	mg/Kg	0,002	0,005	0,258	0,05
	Carbendazim	mg/Kg	0,002	0,005	0,094	0,5
	Clothianidin	mg/Kg	0,001	0,005	0,022	0,05
	Fludioxonil	mg/Kg	0,002	0,005	0,013	0,07
	Imidacloprid	mg/Kg	0,002	0,005	0,101	2,0
	Phenthoate	mg/Kg	0,002	0,005	0,016	0,05
	Propiconazole	mg/Kg	0,002	0,005	0,229	0,05

**Nota:** Salvador y Tapia (2024).

**Tabla 13. Los plaguicidas mas utilizados y su concentracion en los cultivos de apio del Centro Poblado Zapan**

<b>CÓDIGO DE LA MUESTRA</b>	<b>PLAGUICIDA</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>LDM</b>	<b>LCM</b>	<b>RESULTADOS</b>	<b>LMP</b>
<b>Z 1-A</b>	Atrazine	mg/Kg	0,001	0,005	0,006	0,003
	Chlorantraniliprole	mg/Kg	0,002	0,005	0,017	0,05
	Imidacloprid	mg/Kg	0,002	0,005	0,029	2,0
	Indoxacarb	mg/Kg	0,001	0,005	0,021	0,15
	Methomyl	mg/Kg	0,001	0,005	0,029	0,5
	Phenthoate	mg/Kg	0,002	0,005	0,100	0,05
	Profenofos	mg/Kg	0,002	0,005	0,108	0,05
<b>CÓDIGO DE LA MUESTRA</b>	<b>PLAGUICIDA</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>LDM</b>	<b>LCM</b>	<b>RESULTADOS</b>	<b>LMP</b>
<b>Z 2-M</b>	Atrazine	mg/Kg	0,001	0,005	0,008	0,003
	Azoxystrobin	mg/Kg	0,002	0,005	0,147	0,05
	Carbendazim	mg/Kg	0,002	0,005	0,078	0,5
	Clothianidin	mg/Kg	0,001	0,005	0,011	0,05
	Imidacloprid	mg/Kg	0,002	0,005	0,077	2,0
	Omethoate	mg/Kg	0,001	0,005	0,011	0,05
	Phenthoate	mg/Kg	0,002	0,005	0,007	0,05
	Propiconazole	mg/Kg	0,002	0,005	0,116	0,05
<b>CÓDIGO DE LA MUESTRA</b>	<b>PLAGUICIDA</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>LDM</b>	<b>LCM</b>	<b>RESULTADOS</b>	<b>LMP</b>
	Atrazine	mg/Kg	0,001	0,005	0,010	0,003

<b>Z 3B</b>	Azoxystrobin	mg/Kg	0,002	0,005	0,006	0,05
	Carbendazim	mg/Kg	0,002	0,005	0,054	0,5
	Chlorantraniliprole	mg/Kg	0,002	0,005	0,007	0,05
	Imidacloprid	mg/Kg	0,002	0,005	0,256	0,05
	Indoxacarb	mg/Kg	0,001	0,005	0,007	0,15
	Methomyl	mg/Kg	0,001	0,005	0,712	0,5
	Omethoate	mg/Kg	0,001	0,005	0,005	0,05
	Phenthoate	mg/Kg	0,002	0,005	0,179	0,05
	Profenofos	mg/Kg	0,002	0,005	0,696	0,05
	Propamocarb	mg/Kg	0,001	0,005	0,005	0,1
	Propiconazole	mg/Kg	0,002	0,005	0,007	0,05
	Proquinazid	mg/Kg	0,002	0,005	0,092	0,1
<b>CÓDIGO DE LA MUESTRA</b>	<b>PLAGUICIDA</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>LDM</b>	<b>LCM</b>	<b>RESULTADOS</b>	<b>LMP</b>
<b>Z 4-M</b>	Atrazine	mg/Kg	0,001	0,005	0,006	0,003
	Carbendazim	mg/Kg	0,002	0,005	0,095	0,5
	Imidacloprid	mg/Kg	0,002	0,005	0,263	0,05
	Methomyl	mg/Kg	0,001	0,005	0,262	0,5
	Omethoate	mg/Kg	0,001	0,005	0,009	0,05
	Phenthoate	mg/Kg	0,002	0,005	0,537	0,05
	Profenofos	mg/Kg	0,002	0,005	0,506	0,05
	Propamocarb	mg/Kg	0,001	0,005	0,006	0,1
<b>CÓDIGO DE LA MUESTRA</b>	<b>PLAGUICIDA</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>LDM</b>	<b>LCM</b>	<b>RESULTADOS</b>	<b>LMP</b>
<b>Z 5-B</b>	Atrazine	mg/Kg	0,001	0,005	0,006	0,003
	Carbendazim	mg/Kg	0,002	0,005	0,117	0,5
	Chlorantraniliprole	mg/Kg	0,002	0,005	0,049	0,05
	Fludioxonil	mg/Kg	0,002	0,005	0,011	0,07
	Imidacloprid	mg/Kg	0,002	0,005	0,068	0,05
	Indoxacarb	mg/Kg	0,001	0,005	0,037	0,15
	Methomyl	mg/Kg	0,001	0,005	0,203	0,5
	Omethoate	mg/Kg	0,001	0,005	0,009	0,05
	Phenthoate	mg/Kg	0,002	0,005	0,856	0,05
	Profenofos	mg/Kg	0,002	0,005	0,292	0,05
	Propamocarb	mg/Kg	0,001	0,005	0,018	0,1
	Proquinazid	mg/Kg	0,002	0,005	0,013	0,1
<b>CÓDIGO DE LA MUESTRA</b>	<b>PLAGUICIDA</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>LDM</b>	<b>LCM</b>	<b>RESULTADOS</b>	<b>LMP</b>
<b>Z 6-A</b>	Atrazine	mg/Kg	0,001	0,005	0,009	0,003
	Carbendazim	mg/Kg	0,002	0,005	0,093	0,5
	Chlorantraniliprole	mg/Kg	0,002	0,005	0,020	0,05
	Indoxacarb	mg/Kg	0,001	0,005	0,013	0,15
	Methomyl	mg/Kg	0,001	0,005	0,178	0,5
	Omethoate	mg/Kg	0,001	0,005	0,005	0,05
	Phenthoate	mg/Kg	0,002	0,005	0,799	0,05
	Profenofos	mg/Kg	0,002	0,005	0,646	0,05
	Propamocarb	mg/Kg	0,001	0,005	0,022	0,1

<b>CÓDIGO DE LA MUESTRA</b>	<b>PLAGUICIDA</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>LDM</b>	<b>LCM</b>	<b>RESULTADOS</b>	<b>LMP</b>
<b>Z 7-B</b>	Atrazine	mg/Kg	0,001	0,005	0,015	0,003
	Azoxystrobin	mg/Kg	0,002	0,005	0,008	0,05
	Carbendazim	mg/Kg	0,002	0,005	0,122	0,05
	Chlorantraniliprole	mg/Kg	0,002	0,005	0,108	0,05
	Fludioxonil	mg/Kg	0,002	0,005	0,010	0,07
	Imidacloprid	mg/Kg	0,002	0,005	0,321	0,05
	Indoxacarb	mg/Kg	0,001	0,005	0,077	0,15
	Methomyl	mg/Kg	0,001	0,005	0,312	0,5
	Omethoate	mg/Kg	0,001	0,005	0,012	0,05
	Phenthoate	mg/Kg	0,002	0,005	0,820	0,05
	Profenofos	mg/Kg	0,002	0,005	0,594	0,05
	Propamocarb	mg/Kg	0,001	0,005	0,017	0,1
	Propiconazole	mg/Kg	0,002	0,005	0,006	0,05
	Proquinazid	mg/Kg	0,002	0,005	0,072	0,1
<b>CÓDIGO DE LA MUESTRA</b>	<b>PLAGUICIDA</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>LDM</b>	<b>LCM</b>	<b>RESULTADOS</b>	<b>LMP</b>
<b>Z 8-A</b>	Atrazine	mg/Kg	0,001	0,005	0,010	0,003
	Carbendazim	mg/Kg	0,002	0,005	0,115	0,05
	Imidacloprid	mg/Kg	0,002	0,005	0,085	0,05
	Methomyl	mg/Kg	0,001	0,005	0,256	0,5
	Omethoate	mg/Kg	0,001	0,005	0,010	0,05
	Phenthoate	mg/Kg	0,002	0,005	0,877	0,05
	Proquinazid	mg/Kg	0,002	0,005	0,053	0,1
<b>CÓDIGO DE LA MUESTRA</b>	<b>PLAGUICIDA</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>LDM</b>	<b>LCM</b>	<b>RESULTADOS</b>	<b>LMP</b>
<b>Z 9-M</b>	Atrazine	mg/Kg	0,001	0,005	0,008	0,003
	Carbendazim	mg/Kg	0,002	0,005	0,089	0,05
	Imidacloprid	mg/Kg	0,002	0,005	0,180	0,05
	Methomyl	mg/Kg	0,001	0,005	0,209	0,5
	Phenthoate	mg/Kg	0,002	0,005	0,819	0,05
	Profenofos	mg/Kg	0,002	0,005	0,546	0,05
	Propamocarb	mg/Kg	0,001	0,005	0,056	0,1
<b>CÓDIGO DE LA MUESTRA</b>	<b>PLAGUICIDA</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>LDM</b>	<b>LCM</b>	<b>RESULTADOS</b>	<b>LMP</b>
<b>Z 10-B</b>	Atrazine	mg/Kg	0,001	0,005	0,006	0,003
	Carbendazim	mg/Kg	0,002	0,005	0,011	0,05
	Imidacloprid	mg/Kg	0,002	0,005	0,027	0,05
	Methomyl	mg/Kg	0,001	0,005	0,243	0,5
	Phenthoate	mg/Kg	0,002	0,005	0,195	0,05
	Profenofos	mg/Kg	0,002	0,005	0,395	0,05

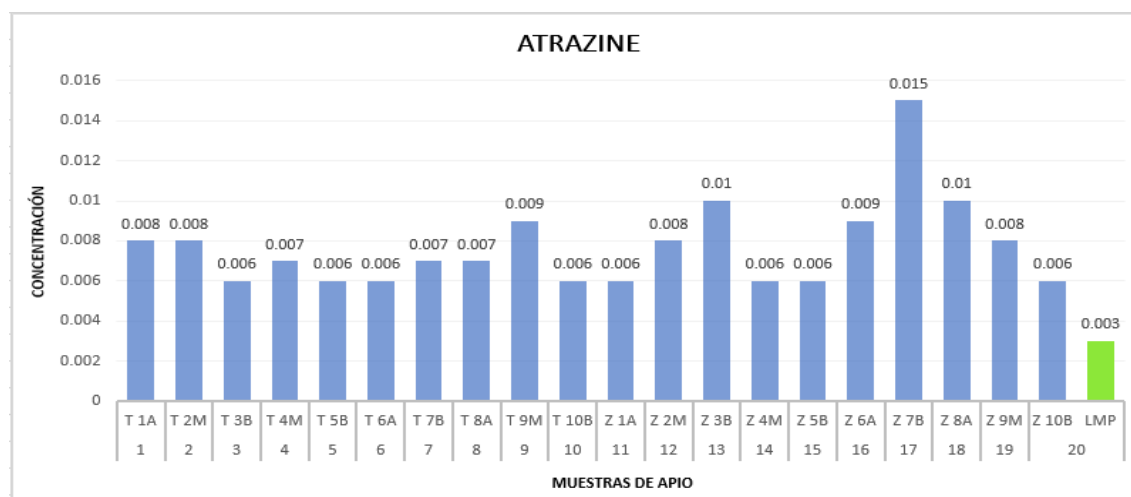
**Nota:** Salvador y Tapia (2024).

**Tabla 14. Relación de los plaguicidas mas utilizados**

Plaguicidas
Atrazine
Azoxystrobin
Carbendazim
Clothianidin
Fludioxonil
Imidacloprid
Phenthoate
Propiconazole
Omethoate
Profenofos
Chlorantraniliprole
Indoxacarb
Methomyl
Proquinazid
Propamocarb

**Nota:** Salvador y Tapia (2024).

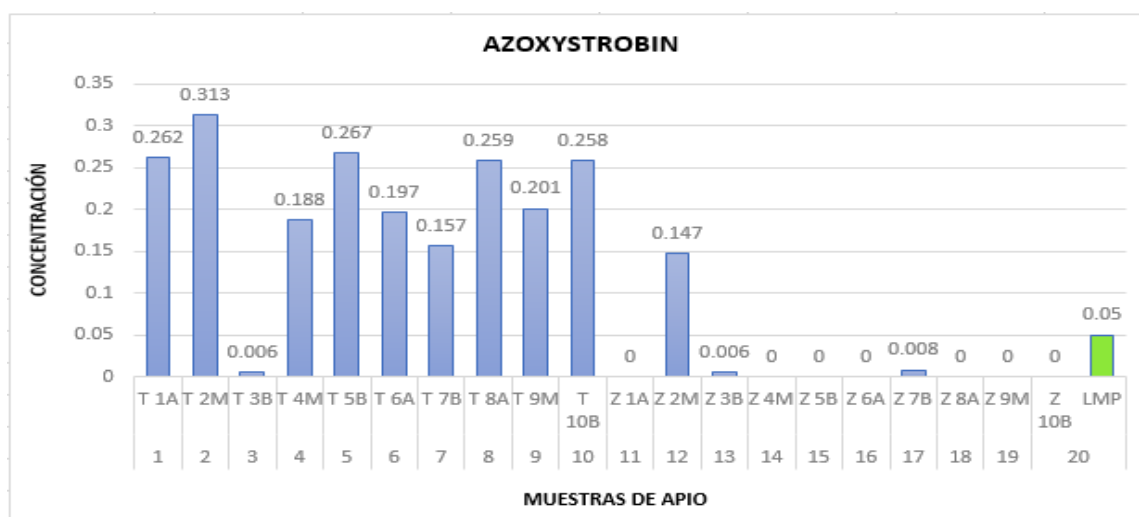
Cumplimiento de las normativas nacionales e internacionales, incluyendo los límites máximos permisibles según el Codex Alimentarius, en cuanto a los residuos de plaguicidas de los cultivos hortícolas apio (*apium graveolens L.*) del Valle Chillón de los sectores analizados T (Trapiche) Z (Zapan).

**Ilustración 5. Muestras Analizadas con presencia de ATRAZINE**

**Nota:** Salvador y Tapia (2024).

**Interpretación:** Todas las muestras sobrepasan los límites máximos permitidos (LMP) establecidos por el Codex Alimentarius (FAO/WHO)

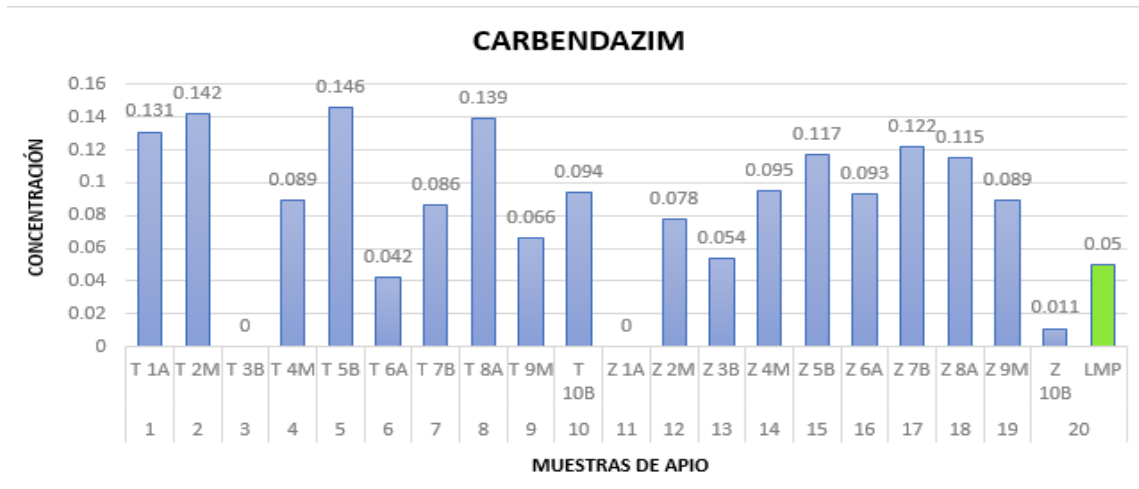
### Ilustración 6. Muestras Analizadas con presencia de AZOXYSTROBIN



**Nota:** Salvador y Tapia (2024).

**Interpretación:** Las muestras T1A,T2M,T4M,T5B,T6A,T7B,T8A,T9M,T10B,Z2M sobrepasan los límites máximos permitidos (LMP) establecidos por el Codex Alimentarius (FAO/WHO).

### Ilustración 7. Muestras Analizadas con presencia de CARBENDAZIM

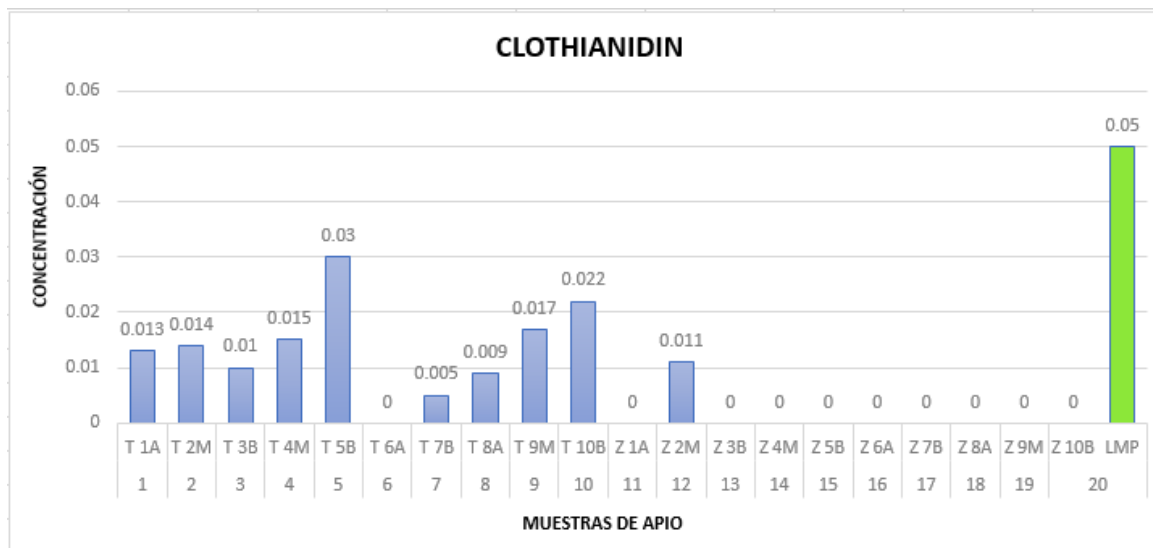


**Nota:** Salvador y Tapia (2024).

**Interpretación:** Las muestras

T1A,T2M,T4M,T5B,T7B,T8A,T9M,T10B,Z2M,Z3B,Z4M,Z5B,Z6A,Z7B,Z8A,Z9M sobrepasan los límites máximos permitidos (LMP) establecidos por el Codex Alimentarius (FAO/WHO).

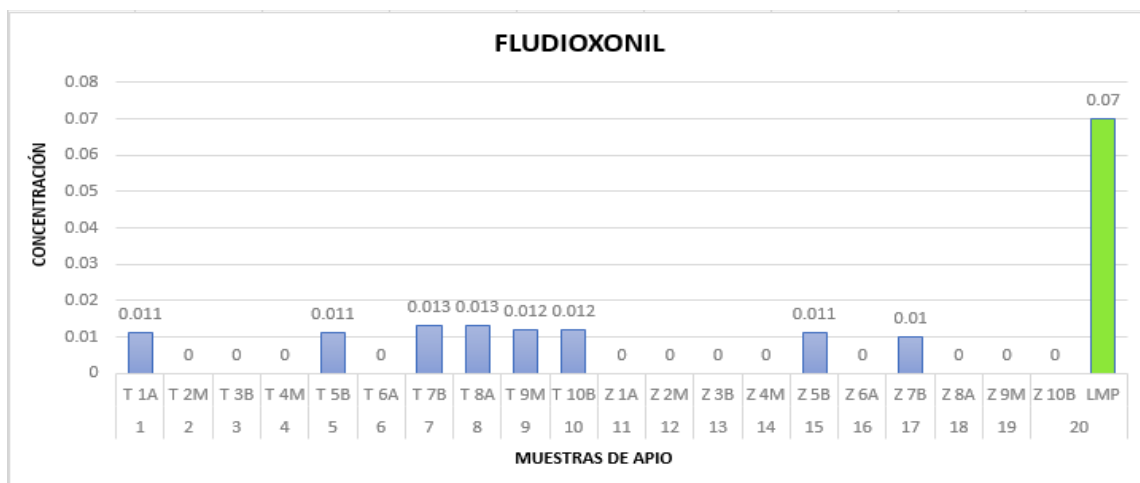
### Ilustración 8. Muestras Analizadas con presencia de CLOTHIANIDIN



**Nota:** Salvador y Tapia (2024).

**Interpretación:** Todas las muestras NO sobrepasan los límites máximos permitidos (LMP) establecidos por el Codex Alimentarius (FAO/WHO).

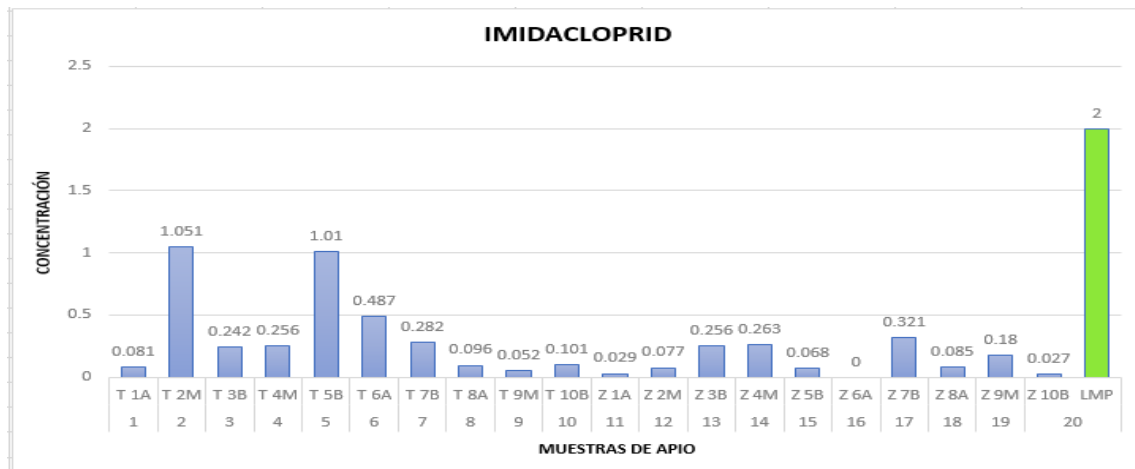
### Ilustración 9. Muestras Analizadas con presencia de FLUDIOXONIL



**Nota:** Salvador y Tapia (2024).

**Interpretación:** Todas las muestras NO sobrepasan los límites máximos permitidos (LMP) establecidos por el Codex Alimentarius (FAO/WHO).

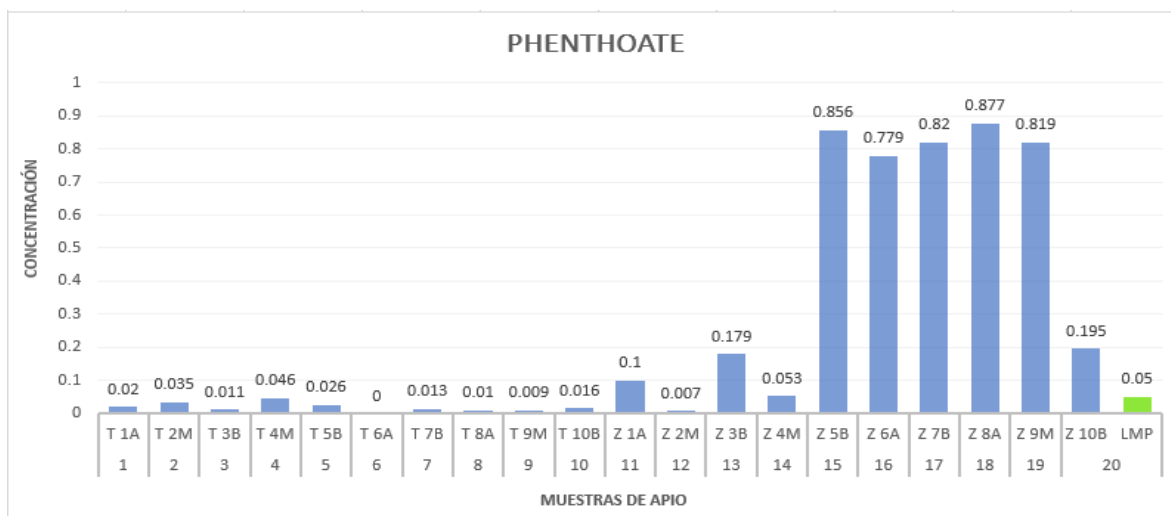
### Ilustración 10. Muestras Analizadas con presencia de IMIDACLOPRID



**Nota:** Salvador y Tapia (2024).

**Interpretación:** Todas las muestras NO sobrepasan los límites máximos permitidos (LMP) establecidos por el Codex Alimentarius (FAO/WHO).

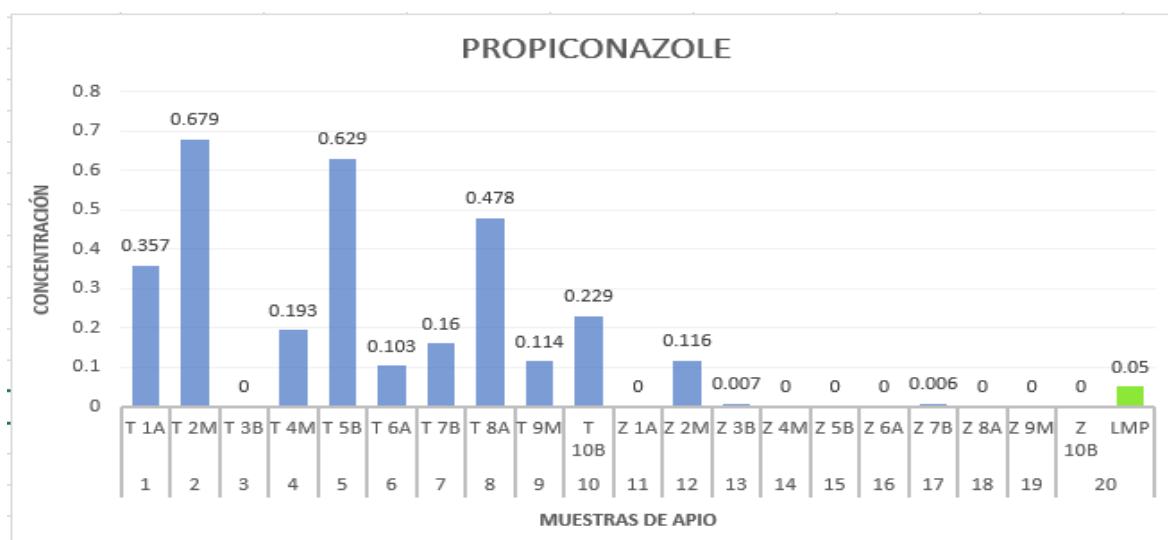
### Ilustración 11. Muestras Analizadas con presencia de PHENTHOATE



**Nota:** Salvador y Tapia (2024).

**Interpretación:** Las muestras Z1A,Z3B,Z4M,Z5B,Z6A,Z7B,Z8A,Z9M,Z10B sobrepasan los límites máximos permitidos (LMP) establecidos por el Codex Alimentarius (FAO/WHO).

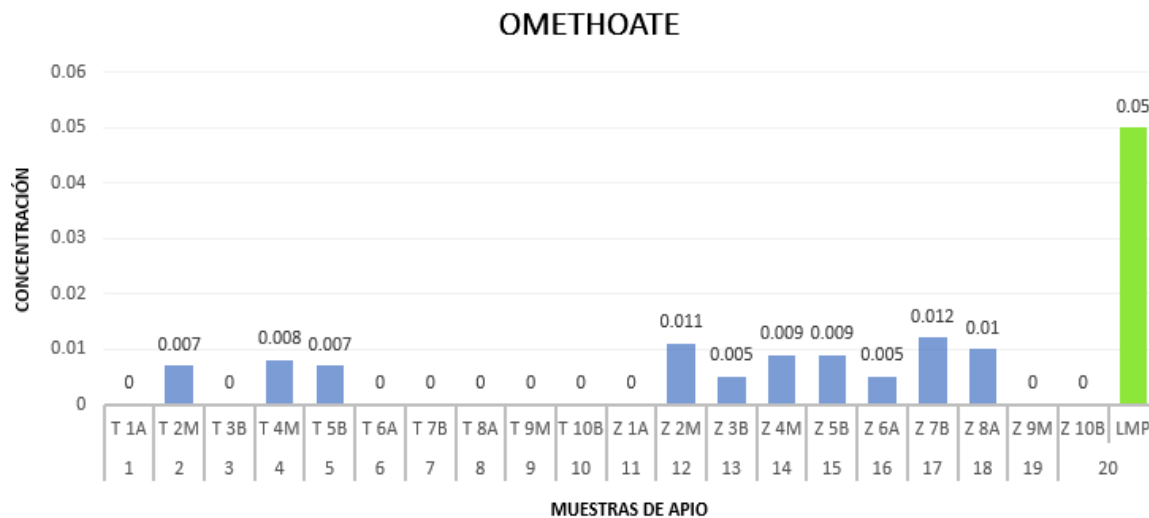
### Ilustración 12. Muestras Analizadas con presencia de PROPICONAZOLE



**Nota:** Salvador y Tapia (2024).

**Interpretación:** Las muestras T1A,T2M,T4M,T5B,T6A,T7B,T8A,T9M,T10B,Z2M sobrepasan los límites máximos permitidos (LMP) establecidos por el Codex Alimentarius (FAO/WHO).

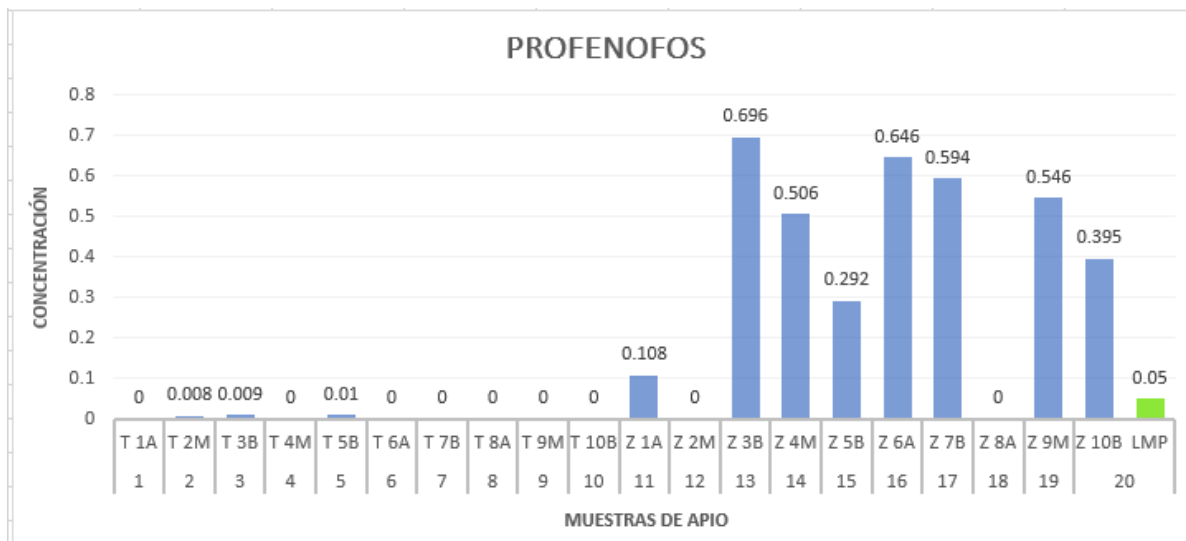
### Ilustración 13. Muestras Analizadas con presencia de OMETHOATE



**Nota:** Salvador y Tapia (2024).

**Interpretación:** Todas las muestras NO sobrepasan los límites máximos permitidos (LMP) establecidos por el Codex Alimentarius (FAO/WHO).

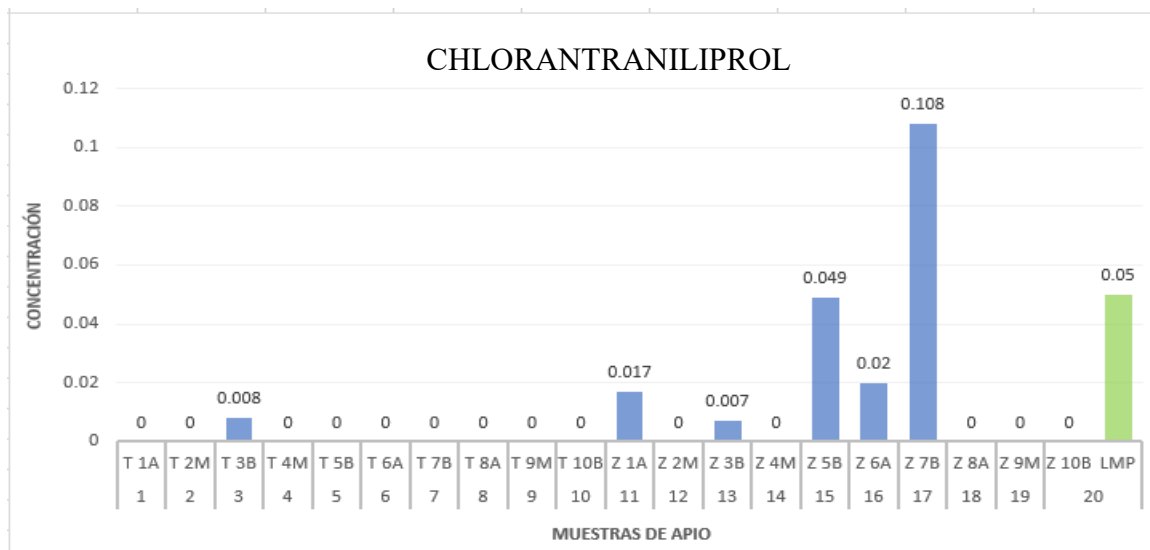
#### Ilustración 14. Muestras Analizadas con presencia de PROFENOFOS



**Nota:** Salvador y Tapia (2024).

**Interpretación:** Las muestras Z1A,Z3B,Z4M,Z5B,Z6A,Z7B,Z9M,Z10B, sobrepasan los límites máximos permitidos (LMP) establecidos por el Codex Alimentarius (FAO/WHO).

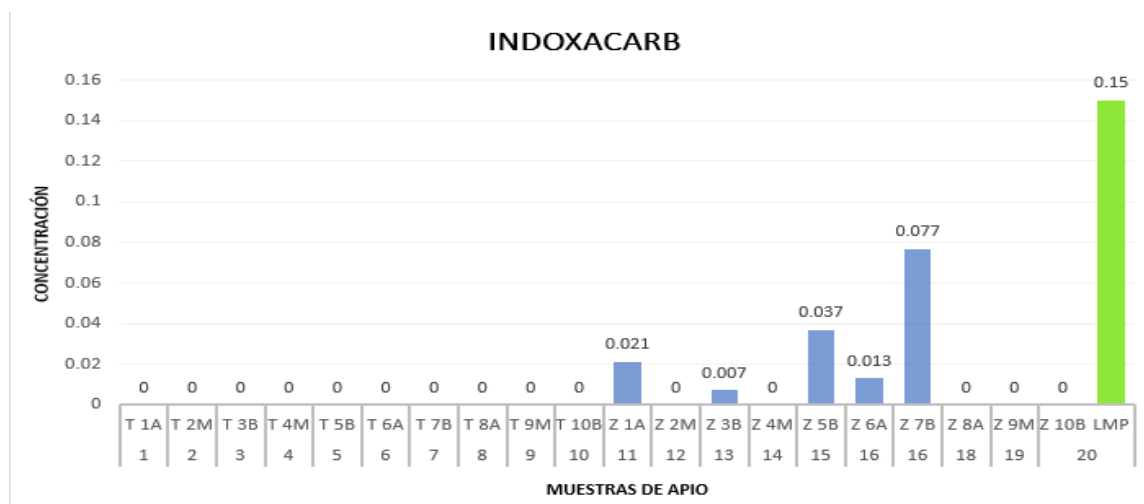
#### Ilustración 15. Muestras Analizadas con presencia de CHLORANTRANILIPROLE



**Nota:** Salvador y Tapia (2024).

**Interpretación:** La muestra Z7B, sobrepasan los límites máximos permitidos (LMP) establecidos por el Codex Alimentarius (FAO/WHO).

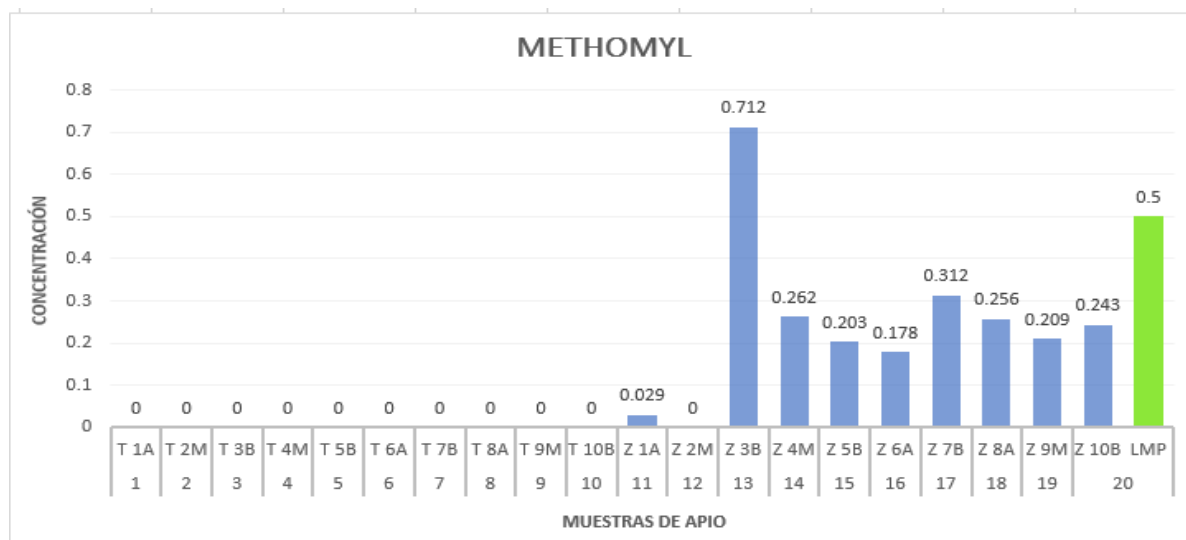
### Ilustración 16. Muestras Analizadas con presencia de INDOXACARB



**Nota:** Salvador y Tapia (2024).

**Interpretación:** Todas las muestras NO sobrepasan los límites máximos permitidos (LMP) establecidos por el Codex Alimentarius (FAO/WHO).

### Ilustración 17. Muestras Analizadas con presencia de METHOMYL

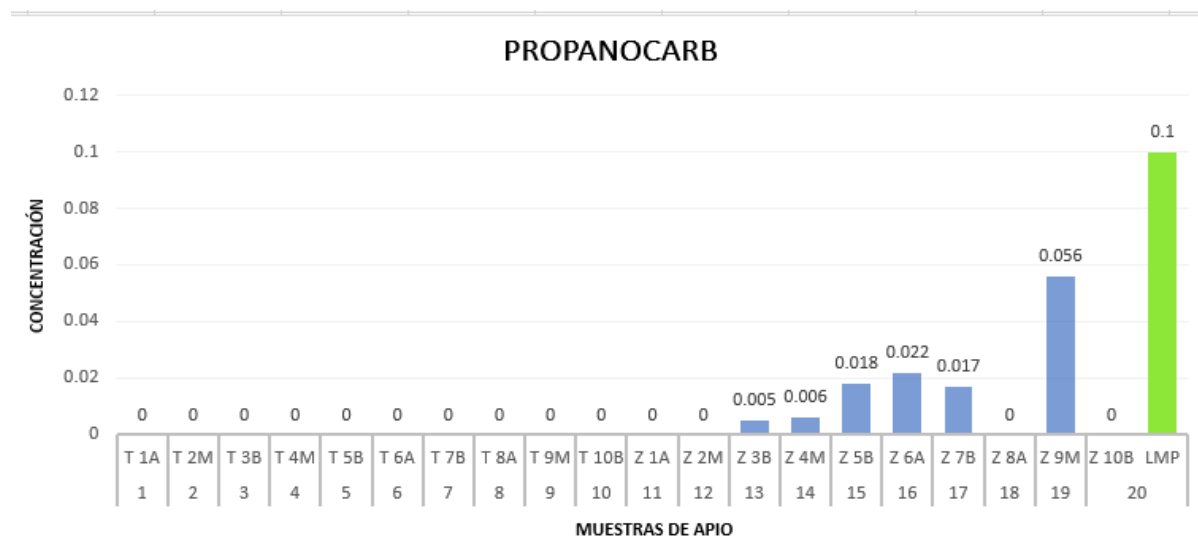


**Nota:** Salvador y Tapia (2024).

**Interpretación:** La muestra Z3B, sobrepasan los límites máximos permitidos (LMP) establecidos

por el Codex Alimentarius (FAO/WHO).

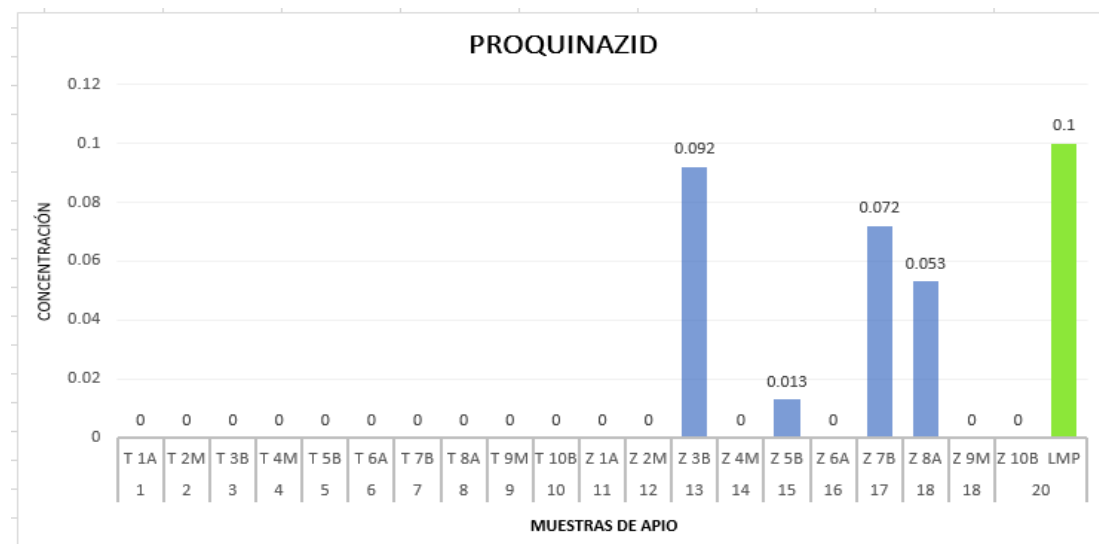
### Ilustración 18. Muestras Analizadas con presencia de PROPANOCARB



**Nota:** Salvador y Tapia (2024).

**Interpretación:** Todas las muestras NO sobrepasan los límites máximos permitidos (LMP) establecidos por el Codex Alimentarius (FAO/WHO).

### Ilustración 19. Muestras Analizadas con presencia de PROQUINAZID



**Nota:** Salvador y Tapia (2024).

**Interpretación:** Todas las muestras NO sobrepasan los límites máximos permitidos (LMP) establecidos por el Codex Alimentarius (FAO/WHO).

**Tabla 15. Relación de plaguicidas que sobrepasan los Límites Máximos Permisibles**

PLAGUICIDA
Atrazine
azoxystrobin
Carbendazim
Phenthoate
Propiconazole
Profenofos
Cholantraniliprole
Methomyl

**Nota:** Salvador y Tapia (2024).

Riesgos potenciales para la salud humana asociados con la ingestión de alimentos contaminados con residuos de plaguicidas de los cultivos hortícolas apio (*apium graveolens L.*) del Valle Chillón?

**Tabla 16. Riesgos para la salud por Atrazine**

Riesgos de Atrazine en la salud pública				
Riesgos reproductivos	Riesgos neurológicos	Riesgos orgánicos	Riesgos Genéticos	Poblaciones más vulnerables
Alteración del sistema reproductivo	Alteraciones en neuronas catecolaminérgicas	Daño potencial a hígado	Genotóxico	Mujeres embarazadas
Aumento del riesgo de partos prematuros	Potencial desarrollo de neuropatía periférica	Afectaciones renales	Mutagénico	Niños
Posibles defectos de nacimiento	Trastornos de conducta	Alteraciones cardíacas	Potencial disrupción endocrina	Trabajadores agrícolas
Afectaciones en la fertilidad	Déficit cognitivo y psicomotor	Impacto en el sistema inmunológico		

**Fuente:** Organización Mundial de la Salud (OMS), Servicio Nacional de Sanidad Agraria (SENASA)

**Tabla 17. Riesgos para la salud por Azoxystrobin**

<b>Riesgos de Azoxystrobin en la salud pública</b>				
<b>Riesgos reproductivos</b>	<b>Riesgos neurológicos</b>	<b>Riesgos orgánicos</b>	<b>Riesgos Genéticos</b>	<b>Poblaciones más vulnerables</b>
Afectaciones en la fertilidad	Funciones ejecutivas	Riesgo de cáncer en diversos órganos	Mutagenicidad	Niños
Posibles defectos de nacimiento (Teratogenia)	Memoria	Potencial daño hepático	Posibles alteraciones	Mujeres embarazadas
	Atención	Alteraciones del sistema inmune	Riesgo de daño celular a nivel mitocondrial	Trabajadores agrícolas
	Velocidad de procesamiento	Posibles efectos endocrinos		Personas de la tercera edad
	Coordinación visual-espacial			

**Fuente:** Organización Mundial de la Salud (OMS), Servicio Nacional de Sanidad Agraria (SENASA)

**Tabla 18. Riesgos para la salud por Carbandazim**

<b>Riesgos de Carbendazim en la salud pública</b>				
<b>Riesgos reproductivos</b>	<b>Riesgos neurológicos</b>	<b>Riesgos orgánicos</b>	<b>Riesgos Genéticos</b>	<b>Poblaciones más vulnerables</b>
El carbendazim puede perjudicar la fertilidad en hombres y mujeres	Potencial neurotóxico	La exposición prolongada puede causar efectos tóxicos en el desarrollo y afectar varios órganos, aunque el carbendazim no está clasificado como carcinogénico	posibilidad de provocar defectos genéticos, lo que implica un riesgo de mutaciones en células germinales	Niños
Existe un riesgo de efectos adversos durante el embarazo, incluyendo daño al feto				Mujeres embarazadas
				Trabajadores agrícolas

**Fuente:** Organización Mundial de la Salud (OMS), Servicio Nacional de Sanidad Agraria (SENASA).

**Tabla 19. Riesgos para la salud por Phenthoate**

<b>Riesgos de Phenthoate en la salud pública</b>				
<b>Riesgos reproductivos</b>	<b>Riesgos neurológicos</b>	<b>Riesgos orgánicos</b>	<b>Riesgos Genéticos</b>	<b>Poblaciones más vulnerables</b>
La exposición al fentoato puede afectar negativamente la fertilidad tanto en hombres como en mujeres.	Pueden incluir problemas de memoria, dificultad de concentración y trastornos del comportamiento.	Daño a órganos vitales, especialmente el hígado y los riñones, tras exposiciones prolongadas o altas dosis	Pueden tener efectos mutagénicos que podrían afectar el ADN.	Niños y adolescentes Mujeres embarazadas Madres lactantes Trabajadores agrícolas
Puede aumentar el riesgo de abortos espontáneos y afectar el desarrollo fetal, lo que podría resultar en defectos de nacimiento.	Trastornos del desarrollo neurológico, como el TDAH (Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad) en niños.	La intoxicación aguda puede provocar náuseas, vómitos, diarrea y síntomas respiratorios.		

**Fuente:** Organización Mundial de la Salud (OMS), Servicio Nacional de Sanidad Agraria (SENASA).

**Tabla 20. Riesgos para la salud por Propiconazole**

<b>Riesgos de Propiconazole en la salud pública</b>				
<b>Riesgos reproductivos</b>	<b>Riesgos neurológicos</b>	<b>Riesgos orgánicos</b>	<b>Riesgos Genéticos</b>	<b>Poblaciones más vulnerables</b>
los datos no indican efectos reproductivos significativos	No se han documentado efectos agudos severos	La exposición repetida puede causar efectos adversos en el hígado y otros órganos.	No resultó mutagénico en varios sistemas de ensayo	Niños y adolescentes Mujeres embarazadas Madres lactantes Trabajadores agrícolas
No se ha encontrado evidencia de teratogenicidad en estudios, lo que sugiere que no causa defectos de nacimiento en animales a las dosis estudiadas	Se han reportado problemas como mareos y náuseas tras exposiciones significativas	Aunque no se considera carcinogénico en humanos, hay un nivel potencial de carcinogenicidad basado en estudios en animales		

**Fuente:** Organización Mundial de la Salud (OMS), Servicio Nacional de Sanidad Agraria

(SENASA)

**Tabla 21. Riesgos para la salud por Profenofos**

<b>Riesgos de Profenofos en la salud pública</b>				
<b>Riesgos reproductivos</b>	<b>Riesgos neurológicos</b>	<b>Riesgos orgánicos</b>	<b>Riesgos Genéticos</b>	<b>Poblaciones más vulnerables</b>
Afectar la fertilidad en hombres y mujeres, potencialmente causando problemas en la concepción  Puede haber un riesgo de abortos espontáneos y efectos adversos en el desarrollo fetal	Mareos, confusión y problemas de memoria  Riesgo de desarrollar trastornos del desarrollo neurológico, como el TDAH (Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad)	Daño a órganos vitales, especialmente al hígado y los riñones  La intoxicación aguda puede provocar náuseas, vómitos, diarrea y otros síntomas gastrointestinales.	No hay evidencia concluyente que indique que el profenofos causa mutaciones genéticas significativas	Niños y adolescentes  Mujeres embarazadas  Madres lactantes  Trabajadores agrícolas

**Fuente:** Organización Mundial de la Salud (OMS), Servicio Nacional de Sanidad Agraria (SENASA)

**Tabla 22. Riesgos para la salud por Chlorantraniprole**

<b>Riesgos de Chlorantraniprole en la salud pública</b>				
<b>Riesgos reproductivos</b>	<b>Riesgos neurológicos</b>	<b>Riesgos orgánicos</b>	<b>Riesgos Genéticos</b>	<b>Poblaciones más vulnerables</b>
Han mostrado potencial para afectar la fertilidad en estudios animales.  No se han encontrado pruebas concluyentes de teratogenicidad en estudios realizados	No se han reportado efectos agudos severos. Sin embargo, su mecanismo de acción implica la interferencia con la transmisión neuromuscular en insectos	Puede causar efectos adversos en órganos como el hígado y los riñones  En caso de exposición aguda, pueden presentarse síntomas como náuseas, vómitos	Los estudios disponibles no han indicado que sea mutagénico. Sin embargo, se necesita más investigación para evaluar completamente su potencial genotóxico.	Niños y adolescentes  Mujeres embarazadas  Madres lactantes  Trabajadores agrícolas

hasta ahora, aunque se recomienda precaución en mujeres embarazadas y malestar general.

**Fuente:** Organización Mundial de la Salud (OMS), Servicio Nacional de Sanidad Agraria (SENASA).

**Tabla 23. Riesgos para la salud por Methomyl**

Riesgos de Methomyl en la salud pública					
Riesgos reproductivos	Riesgos neurológicos	Riesgos orgánicos	Riesgos Genéticos	Poblaciones más vulnerables	
No se han documentado estudios específicos sobre el riesgo reproductivo	Puede causar náuseas, vómitos, mareos, temblores, confusión, debilidad muscular, alteraciones en la coordinación	Puede provocar daño hepático y renal	No se han reportado estudios concluyentes que indiquen que el método es mutagénico	Niños y adolescentes Mujeres embarazadas Madres lactantes Trabajadores agrícolas	

**Fuente:** Organización Mundial de la Salud (OMS), Servicio Nacional de Sanidad Agraria (SENASA).

#### 4.2. Discusión de resultados

Luego de identificar los plaguicidas más utilizados y su concentración de los cultivos hortícolas apio (*apium graveolens L.*) del Valle Chillón nuestros resultados reportaron la presencia de Atrazine, Azoxystrobin, Carbendazim, Clothianidin, Fludioxonil, Imidacloprid, Phenthoate, Propiconazole, Omethoate, Profenofos, Chlorantraniliprole, Indoxacarb. Methomyl, Propamocarb, Proquinazid. **Diaz** 2019 encontró la presencia de estos mismos plaguicidas en muestras hortícolas, lo que hace pensar que su uso es una práctica habitual por los agricultores y que no hay una legislación o entidad que frene o supervise su uso.

Al reconocer el cumplimiento de las normativas nacionales e internacionales, incluyendo los límites máximos permisibles según el Codex Alimentarius, en cuanto a los residuos de plaguicidas de los cultivos hortícolas apio (*apium graveolens L.*) del Valle Chillón, los plaguicidas que sobrepasan los Límites máximos permisibles son: Atrazine, Azoxystrobin, Carbendazim, Phenthoate, Propiconazole, Profenofos, Chlorantraniliprole, Methomyl. Un estudio de plaguicidas de **Moreno y Pérez 2021**, reporto que estos sobrepasan los LMP para la comercialización interna del producto en supermercados de abasto.

Al identificar los riesgos potenciales para la salud humana asociados con la ingestión de alimentos contaminados con residuos de plaguicidas de los cultivos hortícolas apio (*apium graveolens L.*) del Valle Chillón, estos pueden ocasionar: Riesgos reproductivos, Riesgos neurológicos, riesgos orgánicos, riesgos genéticos, evidenciando un grupo de mayor vulnerabilidad en todos estos casos, lo mismo es reportado por **Diaz et al 2022** quien afirma en su estudio que estas sustancias pueden provocar riesgos no deseados a la salud a las personas expuestas, **Valentín y Diaz 2022** afirmaron que el efecto acumulativo traería daños a la salud, **Moreno y Pérez 2021** reportaron que el uso continuo de plaguicidas traería efectos dañinos en la salud, **Tarazona 2021** las repercusiones en la salud por los plaguicidas son significativas y varían según el tiempo de exposición, el grupo etario, el nivel de educación y el género.

Al evaluar los niveles de residuos de plaguicidas de cultivos hortícolas apio (*apium graveolens L.*) del Valle Chillón podemos afirmar que algunos de ellos se encuentran en concentraciones peligrosas para el consumidor y el productor. Estos resultados son similares a los hallados por **Diaz et al 2022**, **Lagos et al. 2020** quienes, al evaluar plaguicidas en hortalizas, encontró que estos sobrepasan los LMP.

## CAPITULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 5.1.Conclusiones

- Al evaluar cuáles son los plaguicidas más utilizados y su concentración de los cultivos hortícolas apio (*apium graveolens L.*) del Valle Chillón, podemos afirmar que estos son: Atrazine, Azoxystrobin, Carbendazim, Clothianidin, Fludioxonil, Imidacloprid, Phenthoate, Propiconazole, Omethoate, Profenofos, Chlorantraniliprole, Indoxacarb. Methomyl, Propamocarb, Proquinazid
- Al evaluar cuál es el cumplimiento de las normativas nacionales e internacionales, incluyendo los límites máximos permisibles según el Codex Alimentarius, en cuanto a los residuos de plaguicidas de los cultivos hortícolas apio (*apium graveolens L.*) del Valle Chillón, podemos decir que no existe un cumplimiento de la normativa y que algunos plaguicidas sobrepasan los Límites Máximos permitidos: Atrazine, Azoxystrobin, Carbendazim, Phenthoate, Propiconazole, Profenofos, Chlorantraniliprole, Methomyl
- Al evaluar cuáles son los riesgos potenciales para la salud humana asociados con la ingestión de alimentos contaminados con residuos de plaguicidas podemos afirmar que estas pueden provocar daños a nivel reproductivos, niveles neurológicos, nivel orgánicos, niveles genéticos y que existen estratos de mayor riesgo.

- Al evaluar cuáles serán los niveles de residuos de plaguicidas de cultivos hortícolas apio (*apium graveolens L.*) del Valle Chillón-Lima 2024 podemos concluir que estos son altos y si se siguen usando tendremos un problema de salud pública latente asociado a la acumulación de estos productos.

## **5.2.Recomendaciones**

1. Los resultados de este tipo de estudios pueden influir en la formulación de políticas y regulaciones más estrictas sobre el uso de plaguicidas.
2. Con datos concretos sobre la presencia y concentración de residuos, las autoridades pueden establecer normativas que protejan mejor a los agricultores y consumidores, promoviendo prácticas agrícolas más seguras.
3. La evaluación proporciona una base para la educación y capacitación de los agricultores sobre el manejo adecuado de plaguicidas.
4. Al evidenciar los riesgos asociados con su uso incorrecto, se pueden implementar programas educativos que fomenten prácticas agrícolas responsables y sostenibles, contribuyendo a una producción más segura.
5. Para los químicos farmacéuticos, entender los residuos de plaguicidas es vital debido a su potencial toxicidad y sus efectos en la salud humana. Este conocimiento puede guiar el desarrollo de productos farmacéuticos que contrarresten o mitiguen los efectos adversos asociados con la exposición a estos químicos.
6. La investigación puede abrir oportunidades para innovaciones en tratamientos relacionados con intoxicaciones por plaguicidas, el sistema de análisis más utilizado es el Método Quechers un método muy versátil que permite detectar con precisión la presencia de plaguicidas en

alimento de consumo masivo como: tomate ,fresas,en productos terminados y procesados asi también como en le analisis de suelos y agua.

## REFERENCIAS

- 1.- Nougadère A, Sirot V, Kadar A, et al. Estudio dietético total sobre residuos de pesticidas en Francia: niveles en los alimentos consumidos y riesgo dietético crónico para los consumidores. *Environ Int.* 2019 Apr; 125:370-384. doi: 10.1016/j.envint.2019.01.048.
- 2.- Ministerio de Agricultura y Riego. (2017). Plan Nacional de Gestión de Plaguicidas Agrícolas 2017-2021. Lima, Perú
- 3.- Marfo JT, Amoako-Nuama P, Asomaning J, et al. Evaluación de riesgos para la salud de residuos de pesticidas en muestras de peces y agua del río Densu, Ghana. 2020 Jan;192(2):130. doi: 10.1007/s10661-019-7993-3.
- 4.- FAO. Código Internacional de Conducta para el Manejo de Plaguicidas: Directrices sobre Plaguicidas Altamente Peligrosos. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura; 2016.
- 5.- FAO. (2019). Uso de plaguicidas en la agricultura. Recuperado de <http://www.fao.org/agriculture/crops/thematic-sitemap/theme/pests/es/>
- 6.- Rother, HA (2016). Uso de pesticidas y conservación de la biodiversidad en la frontera agrícola amazónica. En E. Ostrom y H. Nagendra (Eds.), *Handbook of Ecosystem Services* (págs. 289-305). Editorial Edward Elgar
- 7.- Zhang X, Zhao W, Jing Z, et al. Revisión sobre los efectos de las condiciones ambientales sobre las respuestas toxicológicas de los contaminantes orgánicos en las aguas residuales. *Ecotoxicol Environ Saf.* 2020 Feb 1;189:109981. doi: 10.1016/j.ecoenv.2019.109981.

- 8.- Damalas CA, Eleftherohorinos IG. Exposición a pesticidas, cuestiones de seguridad e indicadores de evaluación de riesgos. *Int J Environ Res Public Health*. 2011 Oct;8(5):1402-19. doi: 10.3390/ijerph8051402.
- 9.- Mesnage R, Defarge N, Spiroux de Vendômois J, Séralini GE. Posibles efectos tóxicos del glifosato y sus formulaciones comerciales por debajo de los límites reglamentarios. *Food Chem Toxicol*. 2015 oct; 84:133-53. doi: 10.1016/j.fct.2015.08.012.
- 10.- Pimentel D. Costos ambientales y económicos de la aplicación de pesticidas principalmente en los Estados Unidos. *Environ Dev Sustain*. 2018 Oct;20(5):2073-2085. doi: 10.1007/s10668-017-0025-x.
- 11.- Díaz-Vallejo, J., Barraza-Villarreal, A., Yáñez-Estrada, L., & Hernández-Cadena, L. (2022). Plaguicidas en alimentos: riesgo a la salud y marco regulatorio en Veracruz, México. *Salud Pública de México*, 63(4), 486-497. <https://doi.org/10.21149/12297>
- 12.- Diaz Torreón. Identificación y cuantificación de residuos de plaguicidas en hortalizas de alto consumo comercializadas en mercados y supermercados de Managua. *Rev. Torreón Universitario*. Año 8. Núm. 23. pág. 48 - pág. 57. octubre 2019 - enero 2020
- 13.- Lagos-Alvarez, Y. B., Díaz-Ramírez, L. M., Melo-Velasco, J. M., & Hurtado-Bermudez, J. J. Residuos de plaguicidas en mora (*Rubus glaucus* Benth.) en el Valle del Cauca, Colombia. *Rev Agronomía Mesoamericana Volumen 33(2) p. 47538-47538*  
<https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/agromeso/article/download/47538/50796?inline=1>
- 14.- Trigo, A. V., & Díaz, L. C. (2022). Identificación de residuos de plaguicidas y metales pesados en uva. *Ciencia Sur*, 7(9), 81-91. <https://dicyt.uajms.edu.bo/revistas/index.php/ciencia-sur/article/view/1440>.
- 15.- Moreno Muñoz, G. Y., & Pérez Montañez, J. E. (2021).(Tesis para obtener el título de

Químico Farmacéutico). Universidad Interamericana para el Desarrollo, Facultad de Ciencias de la Salud, Carrera Profesional de Farmacia y Bioquímica.

16.- Tarazona Tineo, J. F. (2021). Evaluación y consecuencias de los plaguicidas en la salud de la población de Mala - Perú, 2021 (Tesis para optar el título profesional de Químico Farmacéutico). Universidad Privada Norbert Wiener, Facultad de Farmacia y Bioquímica, Escuela Académico Profesional de Farmacia y Bioquímica.

17.- Jiménez Aguilar, C. (2022). Uso de agroquímicos en el cultivo de papa y la contaminación del suelo agrícola en el distrito de Chinchero, Cusco, Perú. (Tesis para optar el Grado Académico de Doctor en Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible) Universidad Inca Garcilaso de la Vega, Escuela de Posgrado, Doctorado en Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible.

18.- Díaz Espinoza, G. B. (2019). “Evaluación de residuos de plaguicidas en cultivos hortícolas en el valle chillón. (Tesis para optar el título de ingeniero ambiental) Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión. Escuela profesional de Ciencias de la tierra y medioambientales/Ciencias del Medio Ambiente.

19.- Cárdenas Gallardo, M. R. (2022). Presencia de multi-residuos de plaguicidas en frutos de arándano (*Vaccinium corymbosum* L.), producidos en la provincia de Cajamarca, Perú (Tesis para optar el título profesional de Ingeniero Agrónomo). Universidad Nacional de Cajamarca, Facultad de Ciencias Agrarias, Escuela Académico Profesional de Agronomía.

20.- García, A., & Gómez, M. (2021). Impacto de los plaguicidas en la salud pública y el medio ambiente en América Latina. Universidad Nacional de Colombia.

21.- Martínez, J. A., & Silva, C. (2022). Uso y regulación de plaguicidas en la agricultura de precisión: Perspectivas para la sostenibilidad. Editorial de la Universidad de Chile.

22.- Salinas, E. S., & Hernández, L. O. (2011). Riesgos y estrategias en el uso de plaguicidas.

Inventio, 7(14), 21-28.

23.- Ferrer, A. (2003). Intoxicación por plaguicidas. In Anales del sistema sanitario de Navarra (Vol. 26, pp. 155-171). Gobierno de Navarra. Departamento de Salud.

24.- Hernández, H. U. B., Aguilar, H. T., Cruz, G. S., Velasco, L. R., & Martínez, A. Z. (2019). Uso de plaguicidas en el cultivo de maíz en zonas rurales del Estado de Oaxaca, México. *Revista de Salud Ambiental*, 19(1), 23-31.

25.- Corcuera, G. D. (2007). Características y mecanismos de acción de algunos compuestos usados en el combate de plagas de almacén. *Fitosanidad*, 11(2), 81-84.

26.- Jiménez-Quintero, C. A., Pantoja-Estrada, A., & Leonel, H. F. (2016). Riesgos en la salud de agricultores por uso y manejo de plaguicidas, microcuenca " la pila". *Universidad y Salud*, 18(3), 417-431.

27.- Rivera-Jacinto, M., Rodríguez-Ulloa, C., & López-Orbegoso, J. (2009). Contaminación fecal en hortalizas que se expenden en mercados de la ciudad de Cajamarca, Perú. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*, 26(1), 45-48.

28.- Morocco Pilco, N. B. (2015). Producción de hortalizas bajo invernaderos (fitotoldos), en la mejora de la alimentación familiar en zonas Altoandinas, Melgar, Puno Perú. In V Congreso Latinoamericano de Agroecología-SOCLA (7 al 9 de octubre de 2015, La Plata).

29.- Silva, J. E. (2014). La cultura Lima en el valle del río Chillón, Costa Central del Perú. *Boletín de Arqueología PUCP*, (18), 39-57.

30.- Arias Gonzáles, J. L., & Covinos Gallardo, M. (2021). Diseño y metodología de la investigación. *Enfoques Consulting EIRL*, 1(1), 66-78.

31.- Guerrero Dávila, G., & Guerrero Dávila, C. (2020). Metodología de la investigación. Grupo Editorial Patria.

- 32.- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2007). Fundamentos de metodología de la investigación. Editorial MC Graw-Hill Interamericana, México, 100-354.
- 33.- Gómez, M. M. (2006). Introducción a la metodología de la investigación científica. Editorial brujas.
- 34.- Medina, M., Rojas, R., & Bustamante, W. (2023). Metodología de la investigación: Técnicas e instrumentos de investigación. Instituto Universitario de Innovación Ciencia y Tecnología Inudi Perú.
- 35.- Fuentes López A, García Martínez E, Fernández Segovia I. Procedimiento de extracción en fase sólida dispersiva QuEChERS para el análisis de plaguicidas [Internet] Universidad Politécnica de València- Tecnología de Alimentos;12-03-2025.Nº8.<https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/51363/>
- 36.- Pérez A, Navarro H, Miranda E. residuos de plaguicidas en hortalizas: problemática y riesgo en México. Rev Int Contam Ambient [internet]. 1 de octubre de 2013 [citado 15 de junio de 2024];29:45-64. disponible en: <https://www.revistascca.unam.mx/rica/index.php/rica/article/view/41423>.
- 37.- CAC. (2011). CAC (Codex Alimentarius Committee). Límites máximos de residuos de plaguicidas en alimentos y piensos. Obtenido de <http://www.codexalimentarius.net/pestres/data/commodities/details.html?id=240>.
- 38.- Torrado A. Residuo de plaguicidas en hortalizas. [internet]. [citado: 2024, mayo]. Disponible:[https://repository.agrosavia.co/bitstream/handle/20.500.12324/30987/28569\\_19122.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repository.agrosavia.co/bitstream/handle/20.500.12324/30987/28569_19122.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- 39.- Delgado J, Álvarez A, Yáñez J. Uso indiscriminado de pesticidas y ausencia de control sanitario para el mercado interno en Perú. Rev Panam Salud Publica. 2018;42:e3.<https://doi.org/10.26633/RPSP.2018.3>.

40.- Índice de plaguicidas | CODEXALIMENTARIUS FAO-WHO [Internet]. Fao.org. 2025 [cited 2025 Apr 20]. Available from: <https://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/codex-texts/dbs/pestres/pesticides/es/>.

## **ANEXOS**

## Anexo 1. Matriz de consistencia

FORMULACION PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	DISEÑO METODOLOGÍCO
<p><b>PROBLEMA GENERAL</b> ¿Cuáles serán los niveles de residuos de plaguicidas de cultivos hortícolas apio (<i>apium graveolens L.</i>) del Valle Chillón. ¿Lima 2024?</p> <p><b>PROBLEMA ESPECIFICO</b> - ¿Cuáles son los plaguicidas más utilizados y su concentración de los cultivos hortícolas apio (<i>apium graveolens L.</i>) del Valle Chillón? - ¿Cuál es el cumplimiento de las normativas nacionales e internacionales, incluyendo los límites máximos permisibles según el Codex Alimentarius, en cuanto a los residuos de plaguicidas de los cultivos hortícolas apio (<i>apium graveolens L.</i>) del Valle Chillón? - ¿Cuáles son los riesgos potenciales para la salud humana asociados con la</p>	<p><b>OBJETIVO GENERAL</b> Evaluar los niveles de residuos de plaguicidas de cultivos hortícolas apio (<i>apium graveolens L.</i>) del Valle Chillón</p> <p><b>OBJETIVO ESPECIFICO</b> -Identificar los plaguicidas más utilizados y su concentración de los cultivos hortícolas apio (<i>apium graveolens L.</i>) del Valle Chillón -Reconocer el cumplimiento de las normativas nacionales e internacionales, incluyendo los límites máximos permisibles según el Codex Alimentarius, en cuanto a los residuos de plaguicidas de los cultivos hortícolas apio (<i>apium graveolens L.</i>) del Valle Chillón? -Identificar los riesgos potenciales para la salud</p>	<p><b>HIPOTESIS GENERAL</b> Los cultivos hortícolas de apio del Valle Chillón presentan niveles de plaguicidas que superan los límites máximos permisibles según el Codex Alimentarius y pueden ocasionar problemas a la salud.</p> <p><b>HIPÓTESIS ESPECIFICA</b> -Los productos cultivos hortícolas de apio del valle Chillón presentan diferentes tipos de plaguicidas. -Los cultivos hortícolas de apio del valle Chillón no cumplen las normativas nacionales e internacionales, incluyendo los límites máximos permisibles según el Codex Alimentarius, en cuanto a los residuos de plaguicidas. -Los cultivos hortícolas de apio del valle Chillón pueden ocasionar riesgos potenciales para la salud al estar</p>	<p><b>VARIABLE 1:</b> Evaluación de residuos de plaguicidas de los cultivos hortícolas apio (<i>apium graveolens L.</i>) Dimensiones: <b>Dimensión 1</b> Tipos y concentración de plaguicidas <b>Dimensión 2</b> Cumplimiento de las Normativas Vigentes y LMP según el Codex Alimentarius <b>Dimensión 3</b> Riesgos potenciales para la salud.</p>	<p><b>Tipo de investigación:</b> Aplicado</p> <p><b>Método y diseño de la investigación:</b> Deductivo Nivel de investigación: Exploratorio descriptivo Enfoque: Cuantitativo <b>Población:</b> Los productos de cultivos de apio cosechadas en el Valle Chillón</p> <p><b>Muestra:</b> Las hortalizas de apio seleccionadas (n=20) recolectadas en los centros poblados de Trapiche y Zapan en la cuenca del Valle Chillón Técnica de recolección de datos:</p>

---

ingestión de alimentos contaminados con residuos de plaguicidas del cultivo hortícola apio ( <i>apium graveolens</i> L.) del Valle Chillón?	humana asociados con la ingestión de alimentos contaminados con residuos de plaguicidas de los cultivos hortícolas apio ( <i>apium graveolens</i> L.) del Valle Chillón.	contaminados con residuos de plaguicidas.	Observación y Semi-experimentación Instrumento: ficha
---	--	---	--

---

**Anexo 2. Instrumento de recopilación de datos**

**(N1)**  
**FORMULARIO DE RECOPIACIÓN DE MUESTRAS VEGETALES**  
**1. INFORMACIÓN GENERAL DEL ESTUDIO**

<b>1. INFORMACIÓN GENERAL DEL ESTUDIO</b>	
Título del Estudio:	
Investigador Principal:	
Fecha de Recopilación:	
Ubicación del Muestreo:	
Ubicación del Muestreo:	
Región:	
Departamento/Provincia:	
Departamento/Provincia:	
Municipio/Distrito:	
Nombre del Cultivo:	
<b>2. INFORMACIÓN DEL SITIO DE MUESTREO</b>	
Nombre del Predio/Granja:	
Nombre del Propietario/Responsable del Predio:	
Número de Contacto:	
Tipo de Cultivo:	Hortaliza
<b>3. DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA</b>	
Nombre Científico del Cultivo:	
Variedad/Tipo de Cultivo:	
Estado de Madurez:	Maduro
Número de Muestras Recogidas:	20 muestras

Parte de la Planta Recogida:	
<b>4. CONDICIONES AMBIENTALES</b>	
Fecha de Siembra:	
Método de Cultivo:	Convencional      Orgánico      Mixto
Uso de Plaguicidas	
Nombre del Plaguicida:	
Fecha de Aplicación:	
<b>5. CONDICIONES AMBIENTALES AL MOMENTO DE LA COSECHA</b>	
Temperatura (° C):	
Humedad Relativa (%):	
Condiciones del Clima:	Soleado      Nublado      Lluvioso
<b>6. PROCEDIMIENTO DEL MUESTREO</b>	
Método de Muestreo:	Aleatorio Simple      Estratificado Sistemático
Tamaño de la Muestra	
Número de Sub-muestras:	
<b>7. ETIQUETADO Y CONSERVACIÓN</b>	
Etiqueta de la Muestra:	
Código de Muestra:	
Fecha de Muestreo:	
Ubicación del Muestreo:	
Método de Conservación:	Refrigeración      Congelación      Secado
<b>OBSERVACIONES ADICIONALES</b>	

Nombre del recopilador	
Firma del recopilador	
Fecha de recolección	

**INSTRUMENTO DE RECOPIACIÓN DE DATOS  
(N2)**

**Ficha de Recojo de Resultados Analíticos de LC-MS para Muestras Vegetales**

<b>1. INFORMACIÓN GENERAL DEL ANALISIS</b>	
Título del Estudio:	
Número de Muestra:	
Fecha de Análisis:	
Analista	
Laboratorio	ALAB
<b>2. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA</b>	
Código de la muestra	
Nombre del cultivo	
Fecha de recogida	
Ubicación del muestreo	
Tipo de muestra	Hortaliza
<b>3. PREPARACION DE LA MUESTRA</b>	
Tipo de preparación	Extracción Homogenización Filtración otros
<b>4. PROCEDIMIENTO DE ANALISIS (LC-MS)</b>	
Tipo de columna	
Fase móvil	
Flujo	
Longitud de onda de detección	

Temperatura de la columna					
Norma o protocolo aplicado					
<b>5. RESULTADOS ANALÍTICOS</b>					
Componente/Analito	Área del pico	Concentración (mg/kg)	Límite máximo permitido LMP	Unidad de Medida	Cumple con LMP (Si-No)
Plaguicida 1					
Plaguicida 2					
Plaguicida 3					
Plaguicida 4					
Plaguicida 5					
Otros					
<b>6. OBSERVACIONES</b>					
Notas adicionales					
<b>7. VALIDACION Y FIRMAS</b>					
Responsable del analisis					
Fecha					
Firma del responsable del análisis					

### Anexo 3. Validez del instrumento



## CARTA DE PRESENTACIÓN

Doctor/ Magister:  
Presente

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO.

Es muy grato comunicarnos con usted para expresarle nuestro saludo y así mismo, hacer de su conocimiento que siendo estudiantes de la carrera de Farmacia y Bioquímica requerimos validar los instrumentos con los cuales recogeremos la información necesaria para desarrollar nuestra investigación y obtener el título de Químico Farmacéutico.


El título nombre del proyecto de investigación es: **EVALUACIÓN DE RESIDUOS DE PLAGUICIDAS DE CULTIVOS HORTICOLAS APIO (*Apium graveolens L.*) EN EL VALLE CHILLON-LIMA 2024**, y siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para aplicar los instrumentos en mención, consideramos conveniente recurrir a Usted, ante su connotada experiencia en temas de investigación.

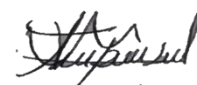
El expediente de validación que le hacemos llegar contiene:

- Carta de presentación.
- Matriz de operacionalización de las variables.
- Instrumentos
- Certificado de validez de contenido de los instrumentos.

Expresándole los sentimientos de respeto y consideración, nos despedimos de Usted, no sin antes agradecer por la atención que dispense a la presente.

Atentamente,

  
Guadalupe Salvador Echevarria  
D.N.I.:44075305

  
Vanessa Tapia Salas  
DNI:73664187

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE INSTRUMENTO  
**TÍTULO:** “EVALUACIÓN DE RESIDUOS DE PLAGUICIDAS DE CULTIVOS  
 HORTICOLAS

*APIO (Apium graveolens L.) EN EL VALLE CHILLON-LIMA 2024”*

N°	VARIABLE Evaluación de residuos de plaguicidas de cultivos hortícolas apio ( <i>Apium graveolens L.</i> )	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
		SI	NO	SI	NO	SI	NO	
	<b>DIMENSIÓN 1: Tipos y concentración de Plaguicidas</b>							
1	Insecticida (mg/kg)	X		X		X		
2	Herbicida (mg/kg)	X		X		X		
3	Funguicida (mg/kg)	X		X		X		
4	Rodenticida (mg/kg)	X		X		X		
	DIMENSIÓN 2: Cumplimiento de las normativas vigentes en función a los LMP según el Codex Alimentarius.							
5	Límite máximo permitido LMP	X		X		X		
6	Cumple con los LMP (Si- No)	X		X		X		
	<b>DIMENSIÓN 3: Riesgos potenciales para la salud</b>							
7	Altamente peligroso	X		X		X		
8	Potencialmente peligroso	X		X		X		
9	Relativamente seguro	X		X		X		
10	Bajo riesgo para la salud	X		X		X		

**Observaciones (precisar si hay suficiencia):**

**Opinión de aplicabilidad:** Aplicable  Aplicable después de corregir  No aplicable

**Apellidos y nombres del juez validador. Dr./Mg.: CHURANGO VALDEZ JAVIER**

**DNI: 07403292**

**Especialidad del validador: PERITO FORENSE**

<sup>1</sup>**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

<sup>2</sup>**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

<sup>3</sup>**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

**Nota:** Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

**27 de setiembre del 2024**

  
-----  
*Javier Churango Valdez*  
Químico Farmacéutico  
C.Q.F.P. N° 00750 R.N.M. N° 04  
D.N.I. N° 07403292

**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE INSTRUMENTO**  
**TÍTULO: “EVALUACIÓN DE RESIDUOS DE PLAGUICIDAS DE CULTIVOS**  
**HORTICOLAS APIO (*Apium graveolens L.*) EN EL VALLE CHILLON-LIMA 2024”**

Nº	VARIABLE Evaluación de residuos de plaguicidas de cultivos hortícolas apio ( <i>Apium graveolens L.</i> )	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
		SI	NO	SI	NO	SI	NO	
	<b>DIMENSIÓN 1: Tipos y concentración de Plaguicidas</b>							
1	Insecticida (mg/kg)	X		X		X		
2	Herbicida (mg/kg)	X		X		X		
3	Funguicida (mg/kg)	X		X		X		
4	Rodenticida (mg/kg)	X		X		X		
	<b>DIMENSIÓN 2: Cumplimiento de las normativas vigentes en función a los LMP según el Codex Alimentarius.</b>							
5	Límite máximo permitido LMP	X		X		X		
6	Cumple con los LMP (Si- No)	X		X		X		
	<b>DIMENSIÓN 3: Riesgos potenciales para la salud</b>							
7	Altamente peligroso	X		X		X		
8	Potencialmente peligroso	X		X		X		
9	Relativamente seguro	X		X		X		
10	Bajo riesgo para la salud	X		X		X		

**Observaciones:** Si hay suficiencia

**Opinión de aplicabilidad:** Aplicable [X] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

**Apellidos y nombres del juez validador.**Dr./Mg: Pineda Pérez Neuman Mario  
**DNI:**09410930

**Especialidad del validador:** Químico Farmacéutica. Especialidad Formación Magisterial.  
 Maestría en Investigación y Docencia Universitaria.

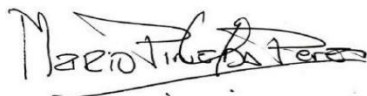
<sup>1</sup>**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

<sup>2</sup>**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

<sup>3</sup>**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

**Nota:** Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

**Lima, 5 de octubre de 2024**

A handwritten signature in black ink, appearing to read "MARTIN RIVERA", with a horizontal line drawn underneath the name.

## CERTIFICADO DE VALIDEZ DE INSTRUMENTO

**TÍTULO:** “EVALUACIÓN DE RESIDUOS DE PLAGUICIDAS DE CULTIVOS HORTICOLAS APIO (*Apium graveolens L.*) EN EL VALLE CHILLON-LIMA 2024”

N <sup>o</sup>	VARIABLE	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
		SI	NO	SI	NO	SI	NO	
	Evaluación de residuos de plaguicidas de cultivos hortícolas apio ( <i>Apium graveolens L.</i> )							
	<b>DIMENSIÓN 1: Tipos y concentración de Plaguicidas</b>							
1	Insecticida (mg)	X		X		X		
2	Herbicida (mg)	X		X		X		
3	Funguicida (mg)	X		X		X		
4	Rodenticida (mg)	X		X		X		
	<b>DIMENSIÓN 2:</b> Cumplimiento de las normativas vigentes en función a los LMP según el Codex Alimentarius.							
5	Límite máximo permitido LMP	X						Se sugiere considerar LMR. Comparar con LMP según SENASA-PERÚ
6	Cumple con los LMP (Si- No)	X						
	<b>DIMENSIÓN 3: Riesgospotenciales para la salud</b>							
7	Altamente peligroso	X						
8	Potencialmente peligroso	X						
9	Relativamente seguro	X						
10	Bajo riesgo para la salud	X						

**Observaciones (precisar si hay suficiencia):**

Se sugiere considerar LMR, Comparar con LMP según SENASA.

Opinión de aplicabilidad: Aplicable  Aplicable después de corregir  No aplicable

Apellidos y nombres del juez validador. Dra. GLADYS ANGELICA MOSCOSO MUJICADNI:  
23982336

**Especialidad del validador: Dra. En Farmacia y Bioquímica.**

<sup>1</sup>**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

<sup>2</sup>**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

<sup>3</sup>**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo  
**Nota:** Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

**05 de octubre del 2024**

Dra. Gladys A. Moscoso Mujica  
DocenteUPNW



## Anexo 4. Aprobación del comité de Ética



### COMITÉ INSTITUCIONAL DE ÉTICA E INTEGRIDAD CIENTÍFICA

#### CONSTANCIA DE APROBACIÓN

Lima, 15 de Diciembre de 2024

Investigador(a)  
VANESSA TAPIA SALAS  
Exp. N°: 1180-2024

De mi consideración:

Es grato expresarle mi cordial saludo y a la vez informarle que el Comité Institucional de Ética e Integridad Científica de la Universidad Privada Norbert Wiener (CIEIC-UPNW) **evaluó y APROBÓ** los siguientes documentos:

- Protocolo titulado: **“EVALUACIÓN DE RESIDUOS DE PLAGUICIDAS DE CULTIVOS HORTICOLAS APIO (*Apium graveolens* L.) EN EL VALLE CHILLON-LIMA 2024” Versión 01 con fecha 13/11/2024.**

El cual tiene como investigador principal al Sr(a) VANESSA TAPIA SALAS.

La APROBACIÓN comprende el cumplimiento de las buenas prácticas éticas, el balance riesgo/beneficio, la calificación del equipo de investigación y la confidencialidad de los datos, entre otros.

El investigador deberá considerar los siguientes puntos detallados a continuación:

1. **La vigencia** de la aprobación es de **dos años** (24 meses) a partir de la emisión de este documento.
2. **El Informe de Avances** se presentará cada 6 meses, y el informe final una vez concluido el estudio.
3. **Toda enmienda o adenda** se deberá presentar al CIEIC-UPNW y no podrá implementarse sin la debida aprobación.
4. Si aplica, **la Renovación** de aprobación del proyecto de investigación deberá iniciarse treinta (30) días antes de la fecha de vencimiento, con su respectivo informe de avance.

Es cuanto informo a usted para su conocimiento y fines pertinentes.

Atentamente,

Raúl Antonio Rojas Ortega  
Presidente

Comité Institucional de Ética e Integridad Científica  
UPNW



## Anexo 5. Certificado de análisis



L.: F-CO-1.1  
R.: 03  
I.V.: 2020-Jul-30  
Página 1 de 18

## PROFORMA DE SERVICIOS

Id Proforma: P- 2024 - 0000001100    Version: 0000    Fecha: 17/05/2024 14:57

### DATOS DEL CLIENTE:

Razón Social Solitante: VANESSA TAPIA SALAS  
Dirección: LIMA

Unidad de Negocio: Alimentos  
RUC del Solitante: 10736641871

Teléfono: 935 569 698

Contacto: VANESSA TAPIA SALAS

E-mail: vanessatapiasalas@gmail.com

Razón Social para Facturación: VANESSA TAPIA SALAS

RUC para Facturación: 10736641871

### DATOS PARA INFORME DE ENSAYO:

TIPO SERVICIO:  Monitoreo  Ensayo

Razón Social:  
VANESSA ESTEFANIA SAENZ ANGULO  
Dirección:  
JR. M GONZALES MZA. G LOTE. 12 URB. HORACIO ZEVALLOS CAJAMARCA  
Proyecto:  
TESIS APIO  
Procedencia:  
SIC  
Solitante:  
VANESSA

LCM: Límite de Cuantificación del Método    LDM: Límite de Detección del Método

A=Ausencia (-)    P=Presencia (+)    N.A.=No Aplica

Nº	Paquete	Parámetro (C)	Método	Acreditador Por	LDM	LCM	Unidad	Cantidad	Precio	Sub Total \$/.
<b>FRUTAS Y VEGETALES - Aplo</b>										
<b>Residuos de plaguicidas</b>										
1		Residuo de Plaguicidas LC-MS	UNE-EN 15662:2019 (Validated Modified).	IAS TL-833	Ver Anexo I		mg/Kg	20	280.00	5,600.00

### SERVICIO DE ANÁLISIS

Nº	Descripción	Frecuencia (I)	Cantidad (II)	Sub.Total (III)	TOTAL \$/.
1			1	5,600.00	5,600.00

Sub.Total \$/.: 5,600.00  
Descuento \$/.: -280.00  
TOTAL \$/.: 5,320.00

Sub Total General \$/.: 6,320.00  
IGV (18%) \$/.: 857.80  
Total General \$/.: 7,177.80

**Anexo 6. Foto de trabajo de campo.**

Parcela del cultivo de apio del  
Centro Poblado Zapan.



Parcela del cultivo de apio del  
Centro Poblado Trapiche.



Visita a campo  
Valle del río Chillón



Envases vacíos de productos  
agroquímicos hallados en los cultivo  
de apio.



Centro Poblado Zapan , en la foto se observa la recolección de la muestra de apio.



Centro Poblado Trapiche, en la foto se observa la recolección de la muestra del apio.

## Anexo 7. Informe del asesor de turnitin

Reporte de similitud	
NOMBRE DEL TRABAJO	AUTOR
<b>PROYECTO PLAGUICIDAS HORTALIZAS APIO.OK (3).docx</b>	<b>Guadalupe Salvador Echevarria</b>
RECUENTO DE PALABRAS	RECUENTO DE CARACTERES
<b>13421 Words</b>	<b>80113 Characters</b>
RECUENTO DE PÁGINAS	TAMAÑO DEL ARCHIVO
<b>93 Pages</b>	<b>5.5MB</b>
FECHA DE ENTREGA	FECHA DEL INFORME
<b>May 10, 2025 10:18 AM GMT-5</b>	<b>May 10, 2025 10:20 AM GMT-5</b>

### ● 0% de similitud general

Esta entrega no coincidió con ningún contenido comparado.

- 0% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 0% Base de datos de trabajos entregados
- 0% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

### ● Excluir del Reporte de Similitud

- Material bibliográfico
- Material citado
- Coincidencia baja (menos de 10 palabras)

● **0% de similitud general**

- 0% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 0% Base de datos de trabajos entregados
- 0% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

---

NO SE ENCONTRARON COINCIDENCIAS

Esta entrega no coincidió con ningún contenido comparado.



**uwiener on 2023-03-30**

Submitted works

<1%