



UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE CUENCA

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA

Comunidad Educativa al Servicio del Pueblo

UNIDAD ACADÉMICA DE SALUD Y BIENESTAR

CARRERA DE BIOFARMACIA.

DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE RESIDUOS DE PLAGUICIDAS 1,3 DICLOROPROPENO Y/O CLOROPICRINA EN CEBOLLA PAITEÑA (*Allium cepa*), PIMIENTO (*Capsicum annuum*) Y TOMATE DE RIÑÓN (*Lycopersicon esculentum*) COMERCIALIZADOS EN LA CIUDAD DE CUENCA.

**TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE QUÍMICA FARMACEUTA**

AUTORA: NANCY MICHELA SUÁREZ CARCHIPULLA

DIRECTOR: Mgt. DIEGO PAÚL ANDRADE CAMPOVERDE

CUENCA-ECUADOR

2022

DIOS, PATRIA, CULTURA Y DESARROLLO



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA

Comunidad Educativa al Servicio del Pueblo

UNIDAD ACADÉMICA DE SALUD Y BIENESTAR

CARRERA DE BIOFARMACIA

DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE RESIDUOS DE PLAGUICIDAS 1,3 DICLOROPROPENO Y/O CLOROPICRINA EN CEBOLLA PAITEÑA (*Allium cepa*), PIMIENTO (*Capsicum annuum*) Y TOMATE DE RIÑÓN (*Lycopersicon esculentum*) COMERCIALIZADOS EN LA CIUDAD DE CUENCA.

**TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE QUÍMICA FARMACEUTA**

AUTORA: NANCY MICHELA SUÁREZ CARCHIPULLA

DIRECTOR: Mgt. DIEGO PAÚL ANDRADE CAMPOVERDE

CUENCA-ECUADOR

2022

DIOS, PATRIA, CULTURA Y DESARROLLO

Declaratoria de Autoría y Responsabilidad

Nancy Michela Suárez Carchipulla portador(a) de la cédula de ciudadanía N° **0302019542**. Declaro ser el autor de la obra: “**Determinación y evaluación de residuos de plaguicidas 1,3 dicloropropeno y/o cloropicrina en cebolla paiteña (*Allium cepa*), pimiento (*Capsicum annuum*) y tomate de riñón (*Lycopersicum esculentum*) comercializados en la ciudad de Cuenca**”, sobre la cual me hago responsable sobre las opiniones, versiones e ideas expresadas. Declaro que la misma ha sido elaborada respetando los derechos de propiedad intelectual de terceros y eximo a la Universidad Católica de Cuenca sobre cualquier reclamación que pudiera existir al respecto. Declaro finalmente que mi obra ha sido realizada cumpliendo con todos los requisitos legales, éticos y bioéticos de investigación, que la misma no incumple con la normativa nacional e internacional en el área específica de investigación, sobre la que también me responsabilizo y eximo a la Universidad Católica de Cuenca de toda reclamación al respecto.

Cuenca, **17 de mayo de 2022**.



Nancy Michela Suárez Carchipulla.

C.I. 0302019542

CERTIFICACIÓN:

Certifico que el presente trabajo de titulación denominado “**DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE RESIDUOS DE PLAGUICIDAS 1,3 DICLOROPROPENO Y/O CLOROPICRINA EN CEBOLLA PAITEÑA (*Allium cepa*), PIMIENTO (*Capsicum annuum*) Y TOMATE DE RIÑÓN (*Lycopersicum esculentum*) COMERCIALIZADOS EN LA CIUDAD DE CUENCA**”, realizado por **SUÁREZ CARCHIPULLA NANCY MICHELA**, ha sido revisado y orientado durante su ejecución bajo el asesoramiento permanente de mi persona en calidad de Tutor, por lo que certifico que el presente documento, fue desarrollado siguiendo los parámetros del método científico, se sujeta a las normas éticas de investigación, por lo que está expedito para su sustentación.

Cuenca, **18 – mayo – 2022**



Mgt. Diego Paúl Andrade Campoverde

RESUMEN

Actualmente la implementación del uso de plaguicidas, para incrementar y proteger los cultivos en Ecuador, es la base para la obtención de alimentos que forman parte de la canasta básica familiar. Si bien es verdad, los plaguicidas poseen propiedades que les confieren una alta capacidad para combatir plagas dañinas para cultivos, también afectan el equilibrio del medio ambiente o persisten en el ecosistema, para luego transferirse en cuerpos de agua y suelo, radicándose ahí la probabilidad de encontrar residuos en los cultivos, constituyendo un riesgo para la seguridad alimentaria y salud de los consumidores.

Objetivo: Determinar la presencia de residuos de plaguicidas de 1,3 dicloropropeno y/o cloropicrina en la cebolla paiteña (*Allium cepa*), pimiento (*Capsicum annuum*) y tomate riñón (*Lycopersicon esculentum*), comercializados en el mercado 9 de octubre de la Ciudad de Cuenca, Provincia de Azuay.

Metodología: Estudio cuantitativo de corte transversal, de campo no probabilístico por conveniencia.

Resultados: Se analizaron tres muestras de hortalizas de tomate de riñón, cebolla paiteña y pimiento, por el método de cromatografía de gases. Todo el proceso se realizó por triplicado. Las muestras de cebolla presentaron residuos de dicloropropeno y cloropicrina $< 0,0002$ mg/kg, cantidad inferior a los Límites Máximos de Residuos para consumo humano. Las muestras de tomate de riñón y pimiento no presentaron residuos de los plaguicidas estudiados.

PALABRAS CLAVE: Plaguicidas, Organoclorados, residuos, límites máximos de residuos, cromatografía de gases.

ABSTRACT

Currently, the implementation of pesticides to increase the production and protection of crops in Ecuador is the basis for food production. Although their properties grant them high performance in fighting plagues, they can also affect the balance of the ecosystem together with their presence in the environment leading to further pollution of waters and soils. Moreover, there is a high probability to find waste in crops, posing a high risk to food safety and consumers' health.

Objective: The aim of this study is to determine pesticide pollution of 1,3 dichloropropene and/or chloropicrin in red onion (*Allium cepa*), pepper (*Capsicum annum*), and kidney tomato (*Lycopersicum esculentum*), sold in Mercado 9 Octubre of Cuenca city, province of Azuay.

Method: This is a quantitative-based cross-sectional, non-probabilistic of convenience field study.

Results: Three samples of kidney tomato, red onion, and pepper were analyzed using the gas chromatography method. The entire process was carried out in triplicate. From the samples obtained, only the onions showed dichloropropene and/or chloropicrin waste < 0.0002 mg/kg representing a small amount, considering the Maximum Levels of Contaminants for human consumption. Kidney tomato and pepper samples did not show residues of the studied pesticides.

KEYWORDS: Pesticides, Organochlorine, waste, waste maximum limits, gas chromatography

INDICE

INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I	
PLANTEAMIENTO TEÓRICO	4
I.1.- PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN	4
I.2.- JUSTIFICACIÓN	4
I.2.1.- PREGUNTA CIENTÍFICA.....	5
I.2.2.- HIPÓTESIS.....	5
I.3.- OBJETIVOS	5
I.3.1.-Objetivo, General:.....	6
I.3.2.-Objetivos Específicos:	6
I.4.- MARCO TEÓRICO	6
I.4.1.- ANTECEDENTES:.....	6
I.4.2.- MARCO REFERENCIAL:	10
I.4.3.- DEFINICIONES	10
I. 4.3.1.- PLAGUICIDAS:	10
I.4.3.2.- DEGRADACIÓN E INACTIVACIÓN DE PLAGUICIDAS	11
I.4.4.- CARACTERÍSTICAS Y PROPIEDADES DE LOS PLAGUICIDAS.....	12
I.4.4.1 ACCIÓN BIOCIDA DE LOS PLAGUICIDAS	13
I.4.4.2.- MODO DE ACCIÓN DE LOS PLAGUICIDAS	14
I.4.5 CLASIFICACIÓN DE LOS PLAGUICIDAS.....	14
I.4.5.1 PLAGUICIDAS ORGANOCLORADOS (OC):	16
I.4.6.- CLASIFICACIÓN DE LOS EFECTOS TÓXICOS.....	22
I.4.7.- CLASIFICACIÓN DEL NIVEL DE TOXICIDAD DE LOS PLAGUICIDAS.....	23
I.4.8.- TIPOS DE EXPOSICIÓN A LOS PLAGUICIDAS.....	26
I.4.9.- RESIDUOS DE PLAGUICIDAS EN ALIMENTOS.....	26
I.4.9.1 RESIDUOS POR TRATAMIENTO DURANTE LA PRE-SIEMBRA, SIEMBRA, PRE-COSECHA Y POST-RECOLECCIÓN.....	27
I.5.- NORMA LEGAL DE RESIDUOS DE PLAGUICIDAS	28
I.5.1 LÍMITE MÁXIMO DE RESIDUOS EN ALIMENTOS.....	29
I.5.2.- INGESTIÓN DIARIA ADMISIBLE (IDA).....	30
I.5.3.- LÍMITE DE DETECCIÓN (LD).....	31
I.6.- ANÁLISIS DE RESIDUOS DE PLAGUICIDAS.....	31
I.6.1.- CROMATOGRAFÍA DE GASES (GC).....	32

I.6.2 ESPECTRÓMETRO DE MASAS	34
I.6.3.- TÉCNICA DE QUECHERS.	35
I.7.- EPIDEMIOLOGÍA E ÍNDICES EPIDEMIOLÓGICOS DE RESIDUOS DE PLAGUICIDAS EN ALIMENTOS DE LA CANASTA BÁSICA FAMILIAR.	35
CAPÍTULO II	
METODOLOGÍA.....	38
II.1.- DISEÑO DE INVESTIGACIÓN.	38
II.2.- POBLACIÓN Y MUESTRA.	38
II.2.1. UNIVERSO - POBLACIÓN:	39
II.2.2 MUESTREO Y MUESTRA:.....	39
II.3.- DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN DE LAS VARIABLES	40
II.4.- PROCEDIMIENTOS, TÉCNICAS E INSTRUMENTOS PARA LA OBTENCIÓN DE DATOS. 41	
II.4.1.- Procedimientos estadísticos y análisis de datos	42
II.5.- ASPECTOS ÉTICOS	42
CAPÍTULO III	
RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	43
III.1- RESULTADOS Y DISCUSIÓN	43
III.2.-DISCUSIÓN.....	48
CAPÍTULO IV	
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	56
IV.1.- CONCLUSIONES,	56
IV.2.- RECOMENDACIONES.....	57
BIBLIOGRAFÍA	58
ANEXOS	70

DEDICATORIA.

A una persona muy especial en el cielo, que fue un ángel de amor y bondad que nunca morirá, porque en mi corazón es esa la luz que me guía sin hablarme y en mi mente allí donde voy, sus palabras y consejos vienen conmigo, vaya donde vaya su voz siempre será mi abrigo y mi compañía.

Mamá, esto es para ti. Gracias por amarme, por educarme, por inculcar y cultivar en mí, valores importantes para poder enfrentarme a la vida.

Te Amo.

AGRADECIMIENTOS:

A Dios, por brindarme salud y sabiduría.

A mi valiente Padre, por cada día que hizo su mejor esfuerzo por mí.

A mis hermanas por enseñarme a superar cada obstáculo de la vida y por el apoyo incondicional.

A mi docente tutor, por el tiempo y el apoyo que me brindo durante todo el proceso.

A los docentes de la Carrera que aportaron el desarrollo durante mi formación profesional.

A la facultad de Biofarmacia de la Universidad Católica de Cuenca, por permitirme formar parte de ella y obtener agradables experiencias.

¡GRACIAS!

INTRODUCCIÓN

La previsión por incrementar y proteger los cultivos ha cuestionado al hombre constantemente, en todo el mundo a partir de su papel como agricultor en respuesta a la progresiva demanda de alimentos, actividad necesaria para la supervivencia humana; por ende, lo ha impulsado a incrementar y mejorar la calidad de las cosechas para posteriormente comercializarlas en mercados locales, regionales y hacia otros países¹.

Bajo la batalla frente a las plagas que amenazan los distintos cultivos agrícolas y con el gran avance de la industria química en el siglo XX han surgido varias sustancias químicas, denominadas productos plaguicidas y se usan a nivel mundial alrededor de 4.168,778 sustancias químicas², generando un gasto anual de alrededor de US\$37.444,503 mil millones, el 45.9 % corresponde a los países desarrollados como Europa y el 25.7% a países en vías de desarrollo como Ecuador². En la agricultura de Ecuador, tanto en la región Sierra y en la Costa, el uso de los plaguicidas está íntimamente asociado con los alimentos, existiendo entre los años 2015 a 2020 un incremento en lo que respecta a importación de productos de plaguicidas con una inversión de más 268 millones de dólares^{3,4} y 34.081 toneladas de agroquímicos consumidas sólo en el año 2019².

Si bien es cierto, los plaguicidas poseen propiedades que les confieren una alta capacidad para combatir plagas dañinas en los cultivos, también sus efectos pueden afectar a otros seres vivos expuestos a su composición química o podrían persistir por años en el ecosistema para luego transferirse y acumularse en el agua, suelo y finalmente en los alimentos, radicando ahí la posibilidad de encontrar residuos en los cultivos alimenticios, lo que representa un riesgo para la seguridad alimentaria y la salud del consumidor⁵.

Aún cuando las grandes empresas han promovido su uso seguro, no se puede aseverar su inocuidad, debido a que anualmente aparecen en el mundo cuestionamientos relacionados con la toxicidad de los plaguicidas respaldados por el inmenso número de intoxicaciones derivados del modelo agrícola vigente⁶⁻⁸. Por otro lado, el porcentaje de incidencia de intoxicaciones agudas en el mundo por

plaguicidas oscila entre un millón y cinco millones de personas afectadas por año, el 75 % de los casos es aportado por América Latina, donde se estima que más de 700.000 personas padecen enfermedades crónicas cada año a consecuencia de los plaguicidas⁹.

Reconociendo los aspectos tóxicos de los plaguicidas especialmente los de la familia organoclorados varios fueron prohibidos para su uso agrícola, para proteger el medio ambiente y la salud humana, pero según las investigaciones de Public Eye y Greenpeace en el año 2020, los miembros de la Unión Europea continúan aprobando la exportación de productos químicos peligrosos, siendo Ecuador uno de los países receptores¹⁰. Tal es el caso de los plaguicidas 1,3 dicloropropeno y cloropicrina, que se han prohibido a países del sur (como Ecuador), tras categorizarse en un nivel de toxicidad IB (reportados como altamente peligrosos), con un riesgo potencial para aves, mamíferos y otros organismos no objetivos^{11,12}.

La determinación de residuos juega un papel absolutamente esencial en cuanto a la seguridad alimentaria, dado que diariamente se consumen diversos cultivos alimenticios tratados con plaguicidas (fungicidas, insecticidas, herbicidas, nematicidas), siendo probable la unión y sinergismo entre los distintos componentes metabolitos del plaguicida¹³. Bajo este escenario, la orientación de la investigación está basada en el análisis de residuos de plaguicidas 1,3 dicloropropeno y cloropicrina, de tres hortalizas de cebolla paiteña, tomate de riñón y pimiento que se consumen frecuentemente en la población ecuatoriana.

Con el fin de determinar la inocuidad de cultivos alimenticios, los métodos multiresiduo se han desarrollado para detectar un gran número de residuos de plaguicidas. Dicho proceso de análisis en laboratorio se basa fundamentalmente en extracción, separación, identificación y cuantificación. En los últimos años se han implementado varios métodos multiresiduo para la determinación de Organoclorados (OC) y Organofosforados (OF), muchos de ellos se tratan de técnicas cromatográficas como se trabajó en este estudio. Esta metodología se centra en selectividad y sensibilidad a concentraciones traza (ppm) o en mg/kg, de

plaguicidas en la muestra, garantizando sensibilidad y confiabilidad que permitan su determinación y cuantificación de los plaguicidas de interés¹⁴.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO TEÓRICO

I.1.- PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN.

Situación problemática: Implementar la calidad e inocuidad de los alimentos cultivados en el Ecuador, es fundamental para proteger la salud de los consumidores a través de productos sanos, seguros, libres de agrotóxicos, que no constituyan riesgo para la salud humana y entorno. Sin embargo, en nuestro país la mayoría de los cultivos alimenticios que forman parte de la canasta básica familiar están asociados al creciente uso de plaguicidas ¹⁵, radicando así la posibilidad de que se encuentren residuos en los cultivos, representando un riesgo para la salud de los consumidores. En la actualidad, no se precisa de manera certera la determinación de la presencia de residuos de plaguicidas (1,3 dicloropropeno y/o cloropicrina), en hortalizas de cebolla paiteña, tomate de riñón y pimiento comercializados en el mercado 9 de octubre, de la Ciudad de Cuenca.

- **Problema de investigación:**

En la agricultura convencional de Ecuador tanto en la región Sierra y en la Costa, el uso de los plaguicidas¹⁶ está íntimamente asociado con los alimentos de la dieta ecuatoriana. En hortalizas como; tomate de riñón, cebolla paiteña y pimienta, se aplican plaguicidas organoclorados¹⁷; productos que combinan dos o más clases toxicológicas IB (por ejemplo, 1,3 dicloropropeno y/o cloropicrina), tomando como referencia que estos plaguicidas están prohibidos en países en desarrollo tanto la fabricación, formulación, importación y comercialización, pero en el mercado ecuatoriano se ofertan normalmente¹².

I.2.- JUSTIFICACIÓN

El uso de plaguicidas de alta peligrosidad en cultivos domésticos básicos es una preocupación en el Ecuador, sobre todo cuando los consumidores carecen de información sobre alimentos sanos, seguros, soberanos y no tóxicos libres de venenos. Los trabajos de investigación, sobre la probable ingesta de residuos 1,3 dicloropropeno y/o cloropicrina a través de los alimentos, está ausente. Por tal motivo, fue necesario desarrollar esta investigación encaminada a determinar la

inocuidad alimentaria de estos vegetales y a la vez, brindar información para resguardar la salud de la población ecuatoriana de la ciudad de Cuenca.

De hecho, esta investigación de campo será una fuente de información para contribuir datos que expresen precaución en instituciones reguladoras como la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), Codex Alimentarius, Gobierno Ecuatoriano e Investigadores, así mismo, para que los productores tomen precauciones frente a los plaguicidas altamente tóxicos y se incentiven a comercializar alimentos inocuos, también para que los consumidores se informen del tema y desde la práctica de su derecho a consumir alimentos sin depender de tóxicos agrícolas, exijan a las autoridades prohibir, regular y controlar la venta y el uso de ciertos plaguicidas no autorizados para garantizar la seguridad alimentaria y la nutrición libre de venenos.

Básicamente, este estudio beneficiará a toda la población en general y al medio ambiente, dado que el uso de plaguicidas no autorizados también afecta al ecosistema.

I.2.1.- PREGUNTA CIENTÍFICA

¿Existen residuos de plaguicidas (1,3 dicloropropeno y/o cloropicrina), en hortalizas de tomate riñón, cebolla paiteña y pimiento?

I.2.2.- HIPÓTESIS

La hipótesis de estudio se basó en la presencia o ausencia de plaguicidas organoclorados 1,3 dicloropropeno y/o cloropicrina en los cultivos de hortalizas de tomate riñón, cebolla paiteña y pimientos comercializados en el mercado 9 de octubre de la Ciudad de Cuenca.

I.3.- OBJETIVOS

I.3.1.-Objetivo General:

Determinar la presencia de residuos de plaguicidas de 1,3 dicloropropeno y/o cloropicrina en la cebolla paiteña (*Allium cepa*), pimiento (*Capsicum annuum*) y tomate de riñón (*Lycopersicum esculentum*), comercializados en el mercado, 9 de octubre de la Ciudad de Cuenca, en el período julio-septiembre 2021.

I.3.2.-Objetivos Específicos:

-Identificar según patrón cromatográfico a 1,3 dicloropropeno y/o cloropicrina en muestras de cebolla paiteña (*Allium cepa*), pimiento (*Capsicum annuum*) y tomate de riñón (*Lycopersicum esculentum*).

-Cuantificar los niveles residuales de 1,3 dicloropropeno y/o cloropicrina.

-Comparar los niveles de residualidad encontrados, con los propuestos por el Programa Conjunto de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura (FAO), Organización Mundial de la salud (OMS) sobre Normas alimentarias y Comisión del Codex Alimentarius.

I.4.- MARCO TEÓRICO

I.4.1.- ANTECEDENTES:

El desafío por incrementar y proteger los cultivos y sus productos derivados, ha cuestionado al ser humano el mundo, a partir de su papel como agricultor en respuesta a la progresiva demanda de alimentos, actividad necesaria para nuestra supervivencia por ende, lo ha impulsado a incrementar y mejorar la calidad, de sus cosechas y producirlas en cantidades considerables para la población y para posteriormente comercializarlos en mercados locales, regionales y en algunos casos a otros países^{13,18}.

Bajo este escenario se presenta la lucha contra las plagas que amenazan los distintos cultivos agrícolas, sumándose el peligro de no poder garantizar la inocuidad de los alimentos. Durante el gran avance de la industria química en el siglo XX, han surgido una gran cantidad de sustancias químicas denominadas

productos fitosanitarios¹⁹, los cuales son agresivos contra organismos nocivos para los cultivos, pero sus efectos también pueden afectar a otros seres vivos expuestos a su biología o podrían persistir por años en el ecosistema, para luego transferirse y acumularse en el agua, suelo y finalmente en los alimentos¹³.

De hecho, mediante una reunión conjunta entre Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Organización de la Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), entidades expertas en el tema, Dieterich señaló, que incluso cuando los plaguicidas se aplican siguiendo las buenas prácticas agrícolas algunas veces dejan residuos en los cultivos alimentarios²⁰. Al igual que Mendieta y Ortega también mencionan, aunque se encuentren en concentraciones muy bajas los residuos de plaguicidas pueden causar efectos nocivos para la salud y medio ambiente²¹.

Desde entonces, existen valiosos antecedentes, sobre la presencia de residuos de plaguicidas en alimentos de origen vegetal que forman parte de la alimentación humana. Citando un informe sobre residuos de pesticidas en alimentos evaluado por la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria (EFSA) en el año 2018, se encontraron múltiples residuos en concentraciones cuantificables en muestras de guindillas 70.2%, limones 68.1%, uvas de mesa 68.1%, fresas 67.7%, pomelo 67.4% y entre otras²².

Básicamente, el uso de plaguicidas es una de las prácticas más comunes en los sistemas de producción agrícola, por ejemplo, en Nicaragua. Se detalló las concentraciones de veintiuno agroquímicos, entre ellos se encontraban los organofosforados, organoclorados y piretroides en muestras de tomates para ensalada, repollos de lechuga y otras verduras recolectadas en dos mercados de Managua. Desafortunadamente, el 20,0% de las muestras contenían residuos de clorpirifos, mocap, cipermetrina, clorotalonil, imazalil, diazinon, deltametrina, simazina y 2,4-D excedentes a los valores permitidos por las autoridades, afirma Díaz²³.

Otra evaluación similar presentada por Dussac en Murcia, entre los años 2016 y 2018 el 64.5% del total de las muestras analizadas no presentaba residuos cuantificables mientras que el 35.5% contenía residuos mayores al Límite

cuantificable. De los cuales, el autor menciona que solo en el pimentón se encontraron 52 plaguicidas diferentes y entre los residuos de plaguicidas con más veces encontradas (53 veces) fueron cialotrina y clorpirifos²⁴.

De igual manera, el informe por parte del Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria (SENASA) en Argentina, entre el año 2017 y 2019 confirmó la presencia de 31% de residuos de plaguicidas que excedieron los límites reglamentarios para frutas, hortalizas, verduras y cereales, mientras que en el 47% de los casos, se encontraron principios activos que estaban cancelados en la Unión Europea ²⁵. En el mismo contexto, la evaluación que se llevó a cabo en Colombia con la finalidad de determinar residuos de plaguicidas mediante cromatografía de gases reveló la presencia de residuos de 10 plaguicidas organofosforados y organoclorados, tanto en la cáscara como en la pulpa de uchuvas y tomates en cantidades mayores a 0,39 ppm, manifestando el autor malas prácticas agrícolas y la falta de control en el empleo de agroquímicos ²⁶.

Skovgaard en su investigación; sobre residuos de plaguicidas en muestras comerciales de lechuga, cebolla y papa de Bolivia, determinó que el 20% de las muestras de lechuga contenían valores por encima de los límites máximos para residuos. De 2 a 3 pesticidas se identificaron simultáneamente. Señaló que Bolivia no cuenta con un programa de vigilancia de residuos de plaguicidas en alimentos y que estos pueden desencadenar un problema de salud pública para los consumidores²⁷.

Estos informes recientes siguen siendo una referencia incuestionable sobre la inocuidad de estos compuestos en la dieta; las mismas entidades reguladoras como la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura (FAO) cuentan con informes detallados y exhaustivos sobre la presencia de varios productos fitosanitarios en alimentos para consumo humano.

Tomando, también en consideración el informe de la Unión Europea en el año 2018, se analizaron muestras de productos alimenticios básicos entre ellos plátanos, brócoli, hongos, pomelos, pimientos, uvas, berenjenas se encontró que el 46% contenían uno o más residuos de agrotóxicos (DDT, hexaclorobenceno y Lindano),

en concentraciones superiores al límite de detección e inferiores o iguales a los límites máximos de residuos (LMR)²⁸. En este mismo aspecto, Gonzáles en Chile demostró la presencia de residuos de plaguicidas de clorpirifos y fungicidas en la ingesta de vegetales en niños escolares de la provincia de Talca y menciona que estas concentraciones no excedieron la normativa del Codex Alimentarius²⁹.

A diferencia del análisis realizado en Costa Rica por la Unidad de Control de Residuos de Agroquímicos (UCRA) del mismo estado, 80.5 % de las muestras contenían residuos de agroquímicos dentro del límite máximo de residuos para consumo y el 19,5% de su producción nacional, excedían los valores establecidos por los organismos en el año 2019²⁶. Caso que no sucedió en la Capital Federal, pues los datos revelados por Sánchez (jefa de departamentos de laboratorios), informó un incremento de porcentajes excedidos en los límites máximos para residuos de plaguicidas en la lechuga un 47%, apio 21%, espinaca 15% y pimiento 7%³⁰.

Acompañada de variados antecedentes, queda claro que la residualidad de los productos químicos se concentran en rangos inferiores, igual o superiores a los LMRs en los tejidos de las plantas y frutos.

En México y Chile, en el año 2018 y 2019, se evaluó la presencia de 22 residuos de pesticidas entre ellos carbarilo, carbofurano, clorotalonil, clorpirifos, cipermetrina, dimetoato, endosulfán alfa, sulfato de endosulfán, lambda-cihalotrina, metamidofos y otros. En 101 muestras de vegetales vendidos en mercados y supermercados de los cuáles las concentraciones de residuos en Chile no excedieron los límites máximos de residuos, mientras que en México seis pesticidas excedieron los límites máximos de residuos de la Unión Europea, en nueve cultivos convencionales y cinco orgánicos. Los autores hacen una especial mención al riesgo dietético de estos dos países³¹.

Al igual que en la investigación realizada en Ecuador por Vallejo en Galápagos, indica que existe residualidad de plaguicidas en tomate para ensalada hasta 70 días después de la última aplicación a la cosecha, bajo invernadero con tratamiento

deThiamethoxam³², y otro informe realizado por Pazmiño en Cotopaxi, Chimborazo, Azuay, Imbabura y Pichincha, el 43,06 % de las muestras contenían residuos de plaguicidas, sin embargo, no superaron los LMRs permitidos por la comisión del CODEX alimentarius³³.

La situación en los campos de cultivo con mayor uso de plaguicidas, lamentablemente son los que están asociados íntimamente con la dieta alimentaria: el arroz, maíz, plátanos, papas, cebollas, lechugas, ajos, coliflor, brócoli, espinacas y tomates. De hecho, la papa, el tomate de riñón, arroz, y el plátano se han convertido en los cultivos con mayores problemas de dependencia de plaguicidas según las fuentes^{34,35}.

I.4.2.- MARCO REFERENCIAL:

RESIDUOS DE PLAGUICIDAS EN ALIMENTOS

I.4.3.- DEFINICIONES

I. 4.3.1.- PLAGUICIDAS:

Los productos agroquímicos o fitosanitarios abarcan todo el arsenal químico usado en la agricultura para combatir plagas de origen animal o vegetal, básicamente protegen a los cultivos de los organismos dañinos. Así, bajo esta dominación se encuentran todos los agentes biocidas y por tanto sustancias tóxicas y peligrosas que generalmente se encuentran bajo el vocablo genérico de plaguicida o pesticida¹⁸.

Plaguicida: Productos químicos agrícolas o subproductos de origen biológico, sintético o de organismos vivos, usados solos, en combinación o mezclados en los cultivos para proteger, combatir o destruir, repeler, o mitigar daños de virus, bacterias, hongos, nemátodos, ácaros, moluscos, insectos, plantas no deseadas, roedores, etc³⁶.

De acuerdo con la definición dada por la Comisión del Codex Alimentarius (CCA), plaguicida significa cualquier sustancia o mezcla de sustancias, destinadas a destruir, prevenir, repeler, combatir, o controlar plagas, incluidas literalmente todas las especies no deseadas, es decir, cualquier organismo que cause daño o altere la producción agrícola³⁷.

El término también incluye todas las sustancias destinadas a ser utilizadas como reguladores del crecimiento del vegetal, defoliantes, desecantes, que se aplican a los cultivos antes, durante o después de la cosecha del producto.

En Ecuador el término plaguicida se precisa como toda sustancia química, orgánica o inorgánica que se manipula sola o mezclada, con el propósito de prevenir, controlar o destruir, repeler o mitigar; insectos, hongos, bacterias, nematodos, ácaros, roedores, malezas o cualquier otra forma de vida que ocasione daño directo o colateral a los sembríos³⁸.

Frente a estos conceptos cabe recalcar, que estas sustancias también constituyen metabolitos provenientes de las moléculas originales de los plaguicidas presentes en los alimentos como consecuencia de su uso. De hecho, en la literatura del Codex Alimentarius hace mención, a la expresión de los residuos de plaguicidas como productos de reacción, degradación y transformación, metabolitos o impurezas de la sustancia original, cuyos resultantes se expresan en mg/kg -1 y son considerados de importancia toxicológica³⁷.

Básicamente esta definición es muy requerida en el trabajo, para establecer explícitamente el componente o componentes de interés en la ingesta alimentaria relacionada a la presencia de residuos en alimentos de la canasta básica familiar.

I.4.3.2.- DEGRADACIÓN E INACTIVACIÓN DE PLAGUICIDAS.

En este contexto es muy importante comprender qué sucede con el plaguicida una vez liberado en el ambiente sus interacciones con los componentes bióticos y los abióticos.

Por lo general, una serie de transformaciones ocurre en su estructura, capaces de modificar intensamente sus características fisicoquímicas y su acción biológica, por

lo que su degradación literalmente dará lugar, a nuevos compuestos (metabolitos) que en términos técnicos han de ser menos o más tóxicos que la sustancia original⁵.

En caso de que el metabolito producto de la degradación es menos tóxico que la sustancia original, se trata de una inactivación o detoxificación y en caso de que el metabolito resulte ser más tóxico que el original se habla de una activación⁵.

Básicamente, las reacciones de degradación son diversas en las que se diferencian; la oxidación, la reducción, la hidrólisis, la sustitución, la eliminación de grupos funcionales, mediadas también por organismos como bacterias del suelo⁵.

I.4.4.- CARACTERÍSTICAS Y PROPIEDADES DE LOS PLAGUICIDAS.

- **Volatilidad:**

Sucede cuando la sustancia del pesticida tiende a entrar en fase gaseosa. Este proceso depende de la presión de vapor, estado físico en la que se encuentre y de la temperatura ambiente³⁹.

- **Lipofilicidad:**

Es la afinidad de un compuesto (plaguicida) por la fase acuosa y la fase lipídica. Se determina mediante el Coeficiente de partición 1-octanol/agua (Kow), básicamente este se refiere a la relación entre la concentración de un químico en octanol y la concentración del mismo químico en agua³⁹.

- **Solubilidad:**

Representa la solubilidad entre el soluto (el plaguicida), por el volumen de solución acuosa³⁹

- **Degradación:**

Proceso en el que se descomponen por la acción de procesos físicos, químicos y biológicos.

Por ejemplo; la luz solar, H₂O y macro y microorganismos³⁹.

- **Persistencia:**

Se señala a todos los plaguicidas que poseen la capacidad de retener sus características fisicoquímicas, y funcionales en el medio el cual es transportado o distribuido, durante un período limitado después de su descarga³⁹.

Se determina por dos procesos, el primero es el proceso biótico (biodegradación y el metabolismo), y el segundo es el proceso abiótico (hidrólisis, fotólisis y oxidación) de degradación. Los plaguicidas que persisten mucho más tiempo en el ambiente tienen mayor probabilidad de interactuar con el ecosistema³⁹.

- **Adsorción:**

A las partículas del suelo-arcilla-materia orgánica y a los trajos de los aplicadores.

- **Lixiviación:**

Este proceso se basa en la dinámica del agua, la estructura del suelo y factores específicos del plaguicida. Este es el parámetro más importante para evaluar el movimiento de plaguicidas en el suelo³⁹.

- **Capacidad de adsorción a partículas del suelo:**

Esta propiedad está netamente asociada con el coeficiente de distribución (Kd). De hecho, los valores del coeficiente de distribución para cada plaguicida no son constantes, varían en función de las propiedades de los suelos³⁹.

- **Ionización o constante de disociación (pKa):**

Es el potencial de una sustancia química para descomponerse en compuestos iónicos, cuando está presente en solución. Está relacionado con el pH y se ve afectado por las propiedades del suelo³⁹.

I.4.4.1 ACCIÓN BIOCIDA DE LOS PLAGUICIDAS

Se refiere a la especificidad con la que el plaguicida va a actuar de acuerdo con el tipo de organismo blanco.

Según su especialidad se encuentran; acaricidas, alguicidas, fungicidas, herbicidas, insecticidas, nematicidas, desinfectantes, rodenticidas, y otros reguladores de crecimiento y activador de plantas, etc⁴⁰.

I.4.4.2.- MODO DE ACCIÓN DE LOS PLAGUICIDAS

El mecanismo por el cual ejerce su función varía según el tipo de pesticida, las propiedades químicas y físicas. De hecho, una sustancia química puede tener un solo modo de acción o una combinación de ellos.

Dichos mecanismos abarcan todos los siguientes eventos, a partir desde el uso de las sustancias químicas hasta la acción ejercida del mismo, sobre el organismo plaga⁴¹.

- Por movilidad del plaguicida: Un plaguicida fumigante puede ser por su naturaleza altamente volátil y eficaz, mientras que un plaguicida sistémico, penetra hasta los tejidos vasculares, por medio de la raíz y es modificado en su forma original a diferentes partes de la planta⁴¹.
- Por penetración en el organismo: Actúa por absorción directa y rápida al entrar en contacto con el organismo objetivo, mientras que los insecticidas de penetración gástrica actúan después de la ingestión y absorción del veneno en el sistema digestivo del organismo blanco⁴¹.
- A diferencia de los pesticidas que tienen penetración respiratoria, los efectos tóxicos, ocurren cuando ingresa en forma gaseosa a través del sistema respiratorio del organismo objetivo por inhalación⁴¹.

I.4.5 CLASIFICACIÓN DE LOS PLAGUICIDAS.

- **Según el grupo químico al cual pertenecen:**

Los plaguicidas constituyen diferentes aspectos muy amplios en su clasificación, por lo que en este apartado se mencionan los grupos químicos más relevantes por sus antecedentes en la salud y gran demanda de uso, sin procurar que la lista sea exhaustiva pero muy importante mencionar debido a que, desde el punto de vista toxicológico, los productos de un mismo grupo originan intoxicaciones semejantes y con parecidos tratamientos⁴².

Tabla 1. Plaguicidas según su grupo químico.

PLAGUICIDA	DESCRIPCIÓN
Organoclorados	Son moléculas orgánicas que contienen una gran cantidad de átomos de cloro, de hecho, su número y posición determinan la facilidad de degradabilidad de los plaguicidas. Es decir, cuanto más se sustituye menos probable es que se degrade.
Organofosforados	Derivados del ácido fosfórico y fosfónico. No son persistentes en el ambiente. Desde el punto de vista biológico estas sustancias se descomponen en grasas, es decir su propiedad liposoluble facilita su absorción permitiendo que atraviese fácilmente piel y mucosas, incluyendo el Sistema Nervioso Central (SNC).
Carbamatos	Los grupos R1 y R2 de los carbamatos simples son grupos H o metilo, inhiben la colinesterasa y aparentemente se usan como insecticidas, mientras que los que carecen de este efecto se usan como fungicidas. No se acumulan.
Piretrinas	Obtenidos a partir de la molienda, secado y pulverización de la flor del crisantemo. Presentan baja toxicidad en organismos no blanco, y sus

	<p>moléculas son neuroactivas de baja absorción dérmica con un metabolismo rápido por lo que poseen una escasa capacidad para acumularse en los tejidos y en teoría no dejan residuos en la atmósfera. Uno de ellos es el pelitre, probablemente el primer insecticida de la historia.</p>
<p>Otros compuestos</p>	<p>Existe una lista de compuestos tanto orgánicos como inorgánicos manipulados como fungicidas, herbicidas, triazinas, anilinas, y derivados de azufre, arsénico y mercurio.</p>

Fuente: Clasificación recomendada por la OMS de los plaguicidas y Directrices para la clasificación, OMS, 2019⁴².

I.4.5.1 PLAGUICIDAS ORGANOCLORADOS (OC):

Bajo este epígrafe, se agrupan los compuestos sintéticos cuyas estructuras químicas pertenecen generalmente a los hidrocarburos clorados, pero además del cloro, algunos de ellos tienen átomos de oxígeno y azufre y en algunos casos ambos.

Su alto contenido de átomos de cloro les permite una alta estabilidad física y química. Volviéndose insolubles en H₂O, no volátiles y solubles en disolventes orgánicos. Todas estas características, contribuyen, a su persistencia, y lenta biodegradabilidad, en el medio ambiente⁴³.

Estuvieron entre los primeros pesticidas, de mayor demanda mundial, para fines agrícolas, demostrando, que sus compuestos carbocíclicos y arilo, son muy efectivos y económicos como insecticidas y herbicidas. El principal efecto tóxico,

bajo su acción, es sobre el sistema nervioso, que trunca el equilibrio entre los iones de Na^+ y K^+ a nivel neuronal, imposibilitando que los insectos transmitan los impulsos nerviosos, los que también están presentes en los humanos⁴⁴.

La razón por la que su uso se ha visto restringido en los países desarrollados y en vías de desarrollo es tras verificarse su capacidad de bioacumulación, persistencia ambiental y por considerarse los más tóxicos entre las diferentes familias de los plaguicidas debido a que poseen los ingredientes activos de mayor toxicidad para la humanidad⁴⁵. De hecho, uno de los principales cuestionamientos planteados por algunos países, es la presencia de sus metabolitos en tejidos humanos, animales, agua y alimentos. Sin mencionar el potencial cancerígeno, mutagénico y los efectos de algunos disruptores endocrinos³⁴.

Lamentablemente, este hecho no quiere decir que no exista su uso clandestino o que simplemente su entrada ilegal por escasos controles internos permita que los agricultores aún utilicen este tipo de plaguicidas. De hecho, en el Registro de Agrocalidad aún constan plaguicidas de categoría toxicológica IA (Extremadamente peligroso) y IB (Altamente peligroso), dentro del listado de insumos agrícolas¹².

Por ejemplo, uno de estos productos representativos son el 1,3 dicloropropeno y la cloropicrina que pese a su prohibición aún se comercializan al igual que metamidofos y el lindano en España, Colombia, México y Ecuador⁴⁶. De hecho, en nuestro país según la Resolución N° 29 de Agrocalidad, en el año 2010, en su artículo 1 se revoca el registro de los agroquímicos peligrosos, en especial los de las categorías toxicológicas IA - IB¹¹.

Por lo tanto, quedó prohibida la fabricación, formulación, importación, comercialización y empleo de estos plaguicidas en los campos de producción. Sin embargo, cinco principios activos de los 22 del listado, continúan con registro de funcionamiento. Además, se agregan a estos, los que fueron excluidos de la lista. De acuerdo con el registro del año 2017 de Agrocalidad, 13 ingredientes activos pertenecientes al tipo IA y IB se ofrece en el mercado ecuatoriano y entre ellos se encuentran los plaguicidas cloropicrina y 1,3 dicloropropeno^{10,12}.

I.4.5.1.1 CLOROPICRINA

Es conocido por diversos nombres; tricloronitrometano, nitrocloroformo, acquinite, nitrochloroform, entre otros. Se identifica como un líquido incoloro aceitoso, de grado toxicológico IB perteneciente al grupo químico organoclorado con masa molecular de 164,38 g/mol, se presenta con una estructura tetraédrica con un penetrante olor a gas lacrimógeno fuertemente irritante causante del lagrimeo. De hecho, su umbral de olor es de 1.1 ppm^{47,48}.

Es un compuesto de nitrato alifático volátil que se usa principalmente como pesticida⁴⁹. Su punto de ebullición es de 112,4 grados centígrados, por lo que su descomposición ocurre lentamente en fosfógeno (cloruro de carbonilo) y cloruro de nitrosilo⁵⁰. En ocasiones, se descompone bajo la actividad de la radiación ultravioleta y su capacidad para disolverse en H₂O es de 10 mil mg/litro a una temperatura de 20°C⁵¹.

Básicamente, el tiempo de vida media de la cloropicrina en agua (DT₅₀) es de 28 días mediante el proceso de hidrólisis, sobrepasando el umbral superior de 21 días. Esto indica que el ingrediente activo es muy persistente en agua⁵¹.

La cloropicrina tiene un importante papel de agente fungicida, herbicida, insecticida y nematicida, al difundirse rápidamente a través del suelo es capaz de matar hongos, nemátodos, insectos y otras plagas que atacan las raíces de la planta, por ello es ampliamente utilizado para la fumigación⁵⁰.

También se utiliza en el control de insectos durante los tratamientos de cuarentena o preembarque de envases y embalajes de frutas y hortalizas frescas, maderas y plantas vivas, frutos secos, granos de cereales, granos de leguminosas y otras semillas.

Su nombre según la IUPAC es: tricloronitrometano (CCl₃NO₂).

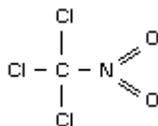


Fig. 1. Representación de la fórmula estructural química de la cloropicrina, 2021⁵⁰.

Es compatible con otros fumigantes, por lo general se emplea con el 1,3 dicloropropeno o bromuro de metilo para reforzar sus propiedades herbicidas. Su formulación con ellos tiene por objeto actuar como agente detector por su acción lacrimógena⁴⁸.

Su comportamiento ambiental, en cuanto a la solubilidad del H₂O persistencia en suelo y su movilidad es elevada, sin embargo, su absorción y bioacumulación está relacionada con el contenido de arcilla y porosidad del suelo, según el manual de plaguicidas de Centroamérica⁴¹. Por otro lado, el coeficiente de reparto Octanol/Agua de la cloropicrina representado en Log Kow es de 52.09 mg/l, valor que indica la probabilidad de adsorción en tejidos grasos, suelos, y sedimentos. Por tanto, es posible indagar su bioconcentración o bioacumulación⁴⁸.

Los efectos sobre los cultivos alimenticios cultivados en suelo tratado aún no se consideran en las investigaciones disponibles. De hecho, no existe datos cuantitativos publicados sobre residuos de cloropicrina o sus productos de descomposición química en productos alimenticios posteriores a la fumigación según el informe mediante la segunda reunión propuesta por la Organización de la Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura juntamente con el comité de expertos en plaguicidas de la OMS⁵².

I.4.5.1.2 DICLOROPROPENO

El 1,3-dicloropropeno del grupo químico organoclorado conocido como Telone II, se introdujo en 1956 como fumigante de suelos para el control de nemátodos, hongos y larvas en hortalizas, patatas, árboles frutales, plantas ornamentales y tabaco. Usado en todo el mundo y fabricado en diez mil toneladas/año⁵³.

Su nombre según el IUPAC: 1,3 - dicloropropeno C³H⁴Cl²



Fig 2. Representación de la estructura química del cis 1,3- dicloropropeno y trans-1,3-dicloropropeno, 2021⁵³.

De color ámbar, con olor penetrante, dulce e irritante semejante al cloroformo. El producto es una mezcla de 92% de los cis- y trans-, su vapor es más pesado que el aire y puede viajar a lo largo de la tierra. La sustancia se descompone con metales ligeros con la generación de calor o sobre una superficie caliente formando gases corrosivos⁵⁴.

En la atmósfera está presente como vapor, el cual se degrada mediante reacciones con radicales hidroxilos o por fotólisis directa en presencia de radicales hidroxilos. En el suelo es potencialmente móvil especialmente en suelos arenosos de textura abierta con bajo contenido de humedad. No es persistente, pero el subproducto dicloropropano es extremadamente persistente⁴¹. Su volatilización suele ser importante, porque su persistencia depende de ella, sumada la transformación química y biológica, fotoquímica, temperatura y contenido de humedad del suelo. Aunque en suelos húmedos es hidrolizado, produciendo metabolitos relevantes como el alcohol 3-cloroalílico y ácido 3-cloroalilacrílico⁵³.

En las masas de agua se espera que se volatilice con rapidez y que no se absorba en las partículas suspendidas o sedimentos. La volatilización y difusión en la fase de vapor son los mecanismos más significativos para dispersión y dilución ambiental⁵⁴.

Según el Programa del Medio Ambiente de las Naciones Unidas, los cultivos pueden absorber dicloropropeno y señalan que es improbable que se produzcan residuos en los cultivos comestibles, porque estos normalmente no se plantan hasta que la mayor parte de fumigante se haya disipado⁵³.

Sin embargo, en las aguas subterráneas superiores hasta 2 m por debajo de la superficie, se ha detectado 1,3 dicloropropeno, pero no en arroyos subterráneos profundos, que es más probable que se utilice para el agua potable⁵³.

En el aire, la descomposición del 1,3-dicloropropeno se produce principalmente por reacción con los radicales libres y ozono⁵⁰. La vida media para los isómeros cis y trans en la reacción con los radicales libres son 12 horas aproximadamente, y para la reacción con ozono 52 días. No es persistente, pero el subproducto es extremadamente persistente⁵³.

Producto formulado AGROCELHONE NE.

En Ecuador, a la mezcla de cloropricrina y dicloropropeno se le conoce como AGROCELHONE NE. De acuerdo con lo indicado, en el cuadro de Instrucciones de uso de la etiqueta, es recomendado para uso en suelos agrícolas; en preplantación o pre-siembra, insecticida, nematicida, fungicida de contacto, para el control no selectivo de insectos, hongos, bacterias, y nematodos, para el cultivo de fresa, pimiento, cebollas, tomates y piñas⁵⁵.

Básicamente, a la toxicidad aguda se les conoce como los efectos de una dosis única y muy elevada de una sustancia tras la ingesta de un fitosanitario. Se expresa por la dosis letal media abreviadamente DL 50, que representa más o menos la cantidad de una sustancia ingerida una vez, para causar la muerte del 50 % de animales en laboratorio⁵⁶.

En concreto, este tipo de fumigantes es de autorización excepcional según el reglamento de varios países, en condiciones adecuadas y como emergencia en materia fitosanitaria, por periodos de comercialización que no sobrepasen los 120 días. Sin embargo, según las investigaciones abiertas por la Consejería de salud, y el Servicio de Protección de la Naturaleza, estos productos se usan de forma clandestina, como ocurrió en la Redondela-Andalucía, España⁵⁷.

El mal uso de estos productos fitosanitarios, desencadenaron una situación de alerta sanitaria para la población, de las cuales 59 personas presentaron efectos de

intoxicación debido a su acumulación en el entorno al ser utilizado para varias actividades agrícolas. Razón por la cual se desarrollaron múltiples efectos nocivos, según Moreno⁵⁷. Otro caso similar sucedió en 28 jornaleros marroquíes, quienes se intoxicaron debido a un amplio e imprudente uso de estos insecticidas para cultivos de fresa⁵⁷.

I.4.6.- CLASIFICACIÓN DE LOS EFECTOS TÓXICOS.

La toxicidad de plaguicidas presenta distintos escenarios según su variada trascendencia influenciada por factores externos relacionados con los patrones de exposición y por factores inherentes al individuo⁵⁸.

- **Toxicidad Aguda Oral:**

Básicamente, a la toxicidad aguda se les conoce como los efectos de una dosis única y muy elevada de una sustancia tras la ingesta de un fitosanitario. Se expresa por la dosis letal media abreviadamente DL 50, que representa más o menos la cantidad de una sustancia ingerida una vez, para causar la muerte del 50 % de animales en laboratorio⁵⁶. Esta situación podría ser extrapolable al ser humano. Para conceptualizar, la toxicidad relativa de los plaguicidas, la DL50 oral aguda en teoría puede aplicarse según estos resultados para seres humanos, debido a que hay fitosanitarios cuya acción no solo afecta a plagas, sino también a procesos biológicos de los humanos⁵⁹.

En el caso de la cloropirrina tras la exposición oral en animales de laboratorio se ha observado una disminución en la sobrevivencia y en el peso corporal, mutagenicidad en pruebas con bacterias y en ensayos in vitro con linfocitos⁴¹. A diferencia del dicloropropeno, luego de una exposición oral prolongada, produce tumores en la parte anterior del estómago de ratas y ratones, tumores en la vejiga y los pulmones de ratas hembra y en el hígado de ratones macho⁴¹.

- **Toxicidad Tópica:**

Se refiere netamente al efecto de la sustancia para producir una lesión, o irritación (alergia), en las zonas de la piel, ojos y mucosas⁵⁸.

- Capacidad ocular irritativa: las lesiones se valoran a intervalos de 24 y 72 horas, o de 4 a 7 días dependiendo del tipo y la gravedad, de las lesiones causadas en la conjuntiva o córnea (iris).
- Capacidad dérmica irritativa: las lesiones producidas específicamente en las zonas de la piel son valoradas de acuerdo con la capacidad del plaguicida, ya sea el producto del efecto un eritema o edema, ampollas u otras lesiones.
- Actividad alérgica: los plaguicidas poseen la capacidad de generar reacciones alérgicas, aún más con la exposición repetida a la misma sustancia⁶⁰.

- **Toxicidad Crónica:**

Está sumamente relacionada con los efectos tóxicos retardados, resultado de una exposición diaria a cantidades relativamente pequeñas del tóxico que pueden mantenerse en alrededor de la décima parte de la vida media de la especie, a eso se le llama acumulación en el organismo. La toxicidad crónica preocupa al público en general, así como a quienes trabajan con los plaguicidas debido a la exposición potencial en los productos alimenticios, el agua y el aire⁶¹.

De hecho, en los animales de ensayo se estudian variadas dosis del tóxico mediante dietas alimentarias a través de la administración diaria para evaluar su riesgo durante largos periodos de tiempo. Entre sus manifestaciones más graves se encuentra la alteración hormonal, cáncer, modificaciones genéticas y neurotoxicidad⁶².

I.4.7.- CLASIFICACIÓN DEL NIVEL DE TOXICIDAD DE LOS PLAGUICIDAS.

En base de la literatura, la toxicidad de los plaguicidas depende principalmente de dos factores; la cantidad de sustancia involucrada (dosis) y la frecuencia con la que ocurre la exposición a la sustancia (tiempo)¹³.

Lo ideal sería conocer las relaciones dosis-efecto y dosis-respuesta en el hombre de cada plaguicida a fin de poder fijar límites de seguridad y clasificar los compuestos según el grado de riesgo que presentan para la salud. Como no se

conocen esas relaciones en el caso de la mayor parte de los plaguicidas, las medidas preventivas han de basarse en la DL50 en las categorías de peligro de toxicidad aguda: que descende de la capacidad de producir daño a la salud, basada en la dosis letal media (DL50) o concentración letal media (CL50), es decir la estimación estadística de la cantidad de una sustancia tóxica por el peso corporal, que básicamente sería la necesaria para matar al 50% de animales de experimentación por vía oral, dérmica e inhalatoria⁶¹.

Tabla 2. Plaguicidas según su nivel de toxicidad y nivel de riesgo.

CLASE	TOXICIDAD	NIVEL DE RIESGO	ORAL DL50 (mg/kg)	DÉRMICA DL50 (mg/kg)	INHALATORIA DL50 (mg/l)
IA	Extremadamente peligroso	ALTO	< 5	< 50	0,05
IB	Altamente peligroso	ALTO	5 – 50	50 – 200	>0,2 a 2
II	Moderadamente peligroso	MEDIO	50 – 2000	200 – 2000	>2 a 20
III	Ligeramente peligroso	MEDIO	2000-5000	2000-5000	>20
IV	Riesgo agudo bajo	BAJO	>5000	>5000	>20

Fuente: Clasificación de los plaguicidas recomendada por la OMS, de acuerdo con el artículo de Megha M. Akashe y otros, 2018⁶¹.

A cada clase del principio activo se asigna un nivel de riesgo como aparece en la tabla 2 que corresponde a cada grupo de la clasificación de los peligros de toxicidad y concentración letal media.

Tabla 3. Plaguicidas; 1,3-Dicloropropeno y Cloropicrina según su nivel de toxicidad.

INGREDIENTE ACTIVO	CLASE	TOXICIDAD	NIVEL DE RIESGO	ORAL DL50 (mg/kg)	DÉRMICA DL50 (mg/kg)	INHALATORIA DL50 (mg/l)
1,3-Dicloropropeno	IB	Altamente peligroso	ALTO	20-200	400-4000	0,5-5,0
Cloropicrina	IB	Altamente peligroso	ALTO	200-2000	>4000	<0.05

Fuente: Clasificación del nivel toxicológico de 1,3-Dicloropropeno y Cloropicrina, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2017⁵¹.

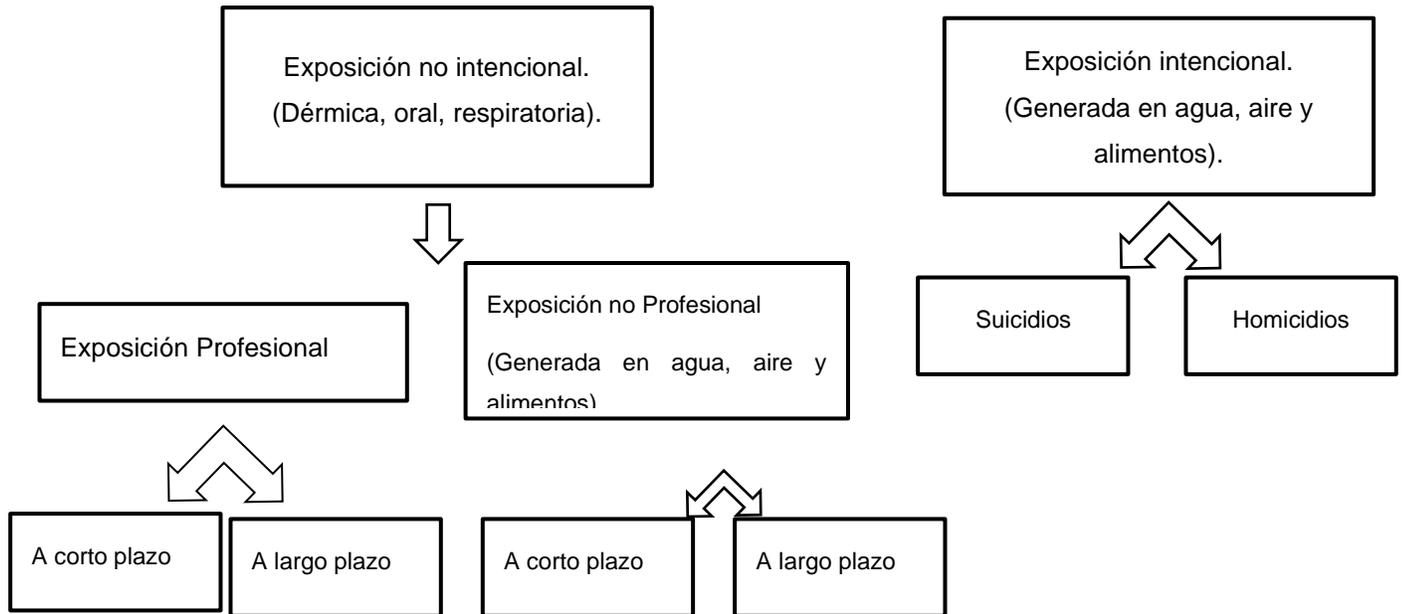
Tabla 4. Producto formulado Agrocelhone Ne (dicloropropeno + cloropicrina), y su nivel de toxicidad.

INGREDIENTE ACTIVO	CLASE	TOXICIDAD	NIVEL DE RIESGO	ORAL DL50 (mg/kg)	DÉRMICA DL50 (mg/kg)	INHALATORIA DL50 (mg/l)
Dicloropropeno + Cloropicrina	IB	Altamente peligroso	ALTO	200	> 4000	0.11

Fuente: Clasificación del nivel toxicológico del producto químico Agrocelhone Ne 2018, Agroquímicos de levante, S.A⁶³.

I.4.8.- TIPOS DE EXPOSICIÓN A LOS PLAGUICIDAS.

Fig. 3 Tipos de exposición a plaguicidas.



Fuente: Tipos de exposición a plaguicidas, Pesticidas Review, 2022¹³.

I.4.9.- RESIDUOS DE PLAGUICIDAS EN ALIMENTOS.

Por lo general, a la mayoría de los alimentos en especial de origen vegetal se les aplican sustancias químicas o productos fitosanitarios para el control de organismos dañinos. Lo que no se sabe con certeza es que algunos restos de dichos productos fitosanitarios pueden encontrarse y en qué niveles de concentración estarían en los alimentos que se compran normalmente en un mercado⁶⁴.

De acuerdo con la definición por parte de la Comisión del Codex Alimentarius, un residuo de plaguicida son restos de combinación del plaguicida y sus metabolitos, presente en diferentes concentraciones en los cultivos agrícolas o alimentos como consecuencia de su uso³⁷. Por tanto, no solo hay que tener en cuenta los restos de la molécula original, sino todos sus metabolitos con significación toxicológica³⁷. Por

tanto, no solo hay que tener en cuenta los restos de la molécula original, sino todos sus metabolitos con significación toxicológica.

Según las pautas para predecir la ingesta de residuos de plaguicidas en los alimentos, es la concentración de residuos presentes en los vegetales que dependen de la aplicación inicial del plaguicida y del tiempo transcurrido entre el tratamiento, recolección y cantidad que se consume diariamente. Es posible emplear varios índices para representar las concentraciones de residuos necesarias para predecir la ingesta de los mismos. Los LMR son un índice de esta naturaleza, y reflejan la concentración máxima de residuos que se prevé en un producto comestible⁶⁵.

I.4.9.1 RESIDUOS POR TRATAMIENTO DURANTE LA PRE-SIEMBRA, SIEMBRA, PRE-COSECHA Y POST-RECOLECCIÓN.

La interacción plaguicida-suelo-planta es bastante compleja. De hecho, en esta dinámica (inactivación, pérdidas y transformaciones) intervienen diversos procesos de tipo físico, químico y microbiológico, todos relacionados entre sí y responsables de sus efectos⁶⁶.

En la opinión de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria (EFSA), los residuos de los plaguicidas a los que los consumidores están expuestos por medio de los cultivos tratados con plaguicidas a menudo no comprenden, solo el compuesto original, sino que también incluyen sus; metabolitos, productos de degradación del medio ambiente y, posiblemente, otros compuestos de plaguicidas derivados⁶⁷.

En nuestro país, según el Art. 15 del uso correcto y manejo responsable de plaguicidas de uso agrícola, deben contar con un sustento técnico de un ingeniero agrónomo para el uso correcto y manejo responsable⁶⁸.

Sin embargo, pese al cumplimiento de dicho artículo y de acuerdo con Dieterich, en referencia a los plaguicidas, se mencionó que incluso cuando se aplican,

cumpliendo correctamente los procesos de las buenas prácticas agrícolas, estas sustancias algunas veces dejan residuos en los alimentos²⁰.

Por lo que, determinar residuos, cumple un papel de absoluta necesidad en cuanto a la seguridad alimentaria, recordemos lo que dicen los expertos en medicina, nutrición y dietética; Eres lo que comes, y no se debería olvidar que diariamente se ingiere cultivos alimenticios tratados con los más diversos pesticidas, entre los más comunes se encuentran; los insecticidas, los fungicidas, los herbicidas y los nematicidas. Probablemente, con riesgo de adición y/o sinergismo al combinarse, entre los distintos componentes del producto de sus metabolitos⁵.

I.5.- NORMA LEGAL DE RESIDUOS DE PLAGUICIDAS.

En respuesta a los aspectos tóxicos que puede originar la presencia de residuos de plaguicidas en los cultivos alimenticios, aun cuando las grandes empresas han promovido su uso seguro, resulta complicado garantizar lo insinuado, debido a que cada año, a nivel mundial, aparecen cuestionamientos relacionados a su toxicidad, respaldados por intenso número de intoxicaciones derivados del modelo agrícola vigente⁸, y conscientes del problema y con la finalidad de resguardar la salud de los consumidores, incluidos aquellos más vulnerables (niños, vegetarianos, embarazadas), una serie de Directivas como; la FAO y la OMS a través del CODEX Alimentarius, han establecido disposiciones, para garantizar la inocuidad de los alimentos conocidos como Límites Máximos legales de residuos (LMR) para diversos alimentos, mismo que ha sido adaptados en varios países⁶⁹.

No obstante, algunos miembros del estado ejecutan sus propios estudios toxicológicos, con el objetivo de establecer LMR que deberían cumplir los alimentos, que ingresan al mercado para consumo humano. De hecho, Estados Unidos y la Unión Europea (UE), tienen un sistema cada uno, y el Codex Alimentarius funciona a nivel internacional, por tanto, es una normativa estándar que debe ser considerada y respetada en todos los países. En general, los LMR son la piedra angular para el comercio, dado a que un cultivo no es legalmente comerciable si excede los LMRs⁷⁰.

Estas Normas, consisten en reglamentos formales, de homologación y registro, que integra, la fijación de límites máximos de residuos (LMRs), hasta la prohibición del uso de plaguicidas altamente peligrosos⁷¹.

En Ecuador, las normas que rigen actualmente están vinculadas con la adopción de las normativas estándar propuestas por el CODEX Alimentarius, al igual que es parte del Convenio de Basilea, Estocolmo, Rotterdam, Minamata y Enfoque estratégico para la gestión de sustancias químicas a nivel internacional⁷².

Cabe mencionar que, en diferentes partes del mundo, pueden variar los criterios en lo que respecta al tema de las buenas prácticas agrícolas, lo que se relaciona también con los límites máximos de residuos (LMRs) para un mismo plaguicida en el mismo vegetal. Sin embargo, en Ecuador las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA), también se adaptan a la normativa que recomienda el CODEX Alimentarius (FAO/OMS), debido a que esta permite que los consumidores puedan confiar en la seguridad y la calidad de los alimentos que consumen^{69,73}.

I.5.1 LÍMITE MÁXIMO DE RESIDUOS EN ALIMENTOS.

El Código Alimentario define, al límite máximo para residuos de plaguicidas (LMRP), como; el rango de concentración máxima de residuos, expresada en unidades de miligramo de residuo sobre kilogramo del producto (mg/kg) o parte por millón (ppm), permitida de forma legal sobre un determinado producto agrícola para consumo humano y de piensos⁷⁴. En resumen, la cantidad de residuos no puede ser excedida para que, dicho alimento pueda estar en circulación o comercializándose en un mercado. Esta idea, básicamente está centrada en un concepto más legal que toxicológico. Por lo que es necesario mencionar dos criterios muy importantes.

El primer criterio es el toxicológico que afirma que la ingestión diaria de los residuos presentes en los productos de la cosecha, no generan efectos nocivos para el ser humano. Mientras que, desde el punto de vista agronómico, se busca lograr un efecto sobre la plaga a combatir con el menor uso del agrotóxico posible⁷⁵.

- **Criterio Toxicológico:**

Este parámetro hace referencia a la cantidad del pesticida que, ingerido diariamente durante toda la vida de los animales en estudio, no provocará efectos dañinos en la salud de los consumidores. Cabe mencionar que los ensayos que se utilizan en animales en condiciones experimentales son homogéneos, mientras que la población humana es heterogénea, por lo que puede existir sensibilidad más en niños, ancianos, enfermos que en personas sanas y jóvenes⁷⁵.

- **Criterio Agronómico:**

Determina la cantidad real de residuo de plaguicida que queda en los alimentos y que deberá ser siempre menor al nivel permisible de residuos, caso contrario, no podría calificarse para su uso comestible⁷⁵.

I.5.2.- INGESTIÓN DIARIA ADMISIBLE (IDA).

Según la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria (EFSA), hace referencia a la expresión de la cantidad de residuos que se pueden ingerir durante un periodo largo, sin implicar riesgos significativos para la salud del consumidor. La Ingestión Diaria Admisible (IDA) se establece en base a datos obtenidos en estudios de alimentación, en animales durante periodos prolongados⁷⁶.

Para su evaluación toxicológica el índice de Nivel sin efecto adverso observado (NOAEL), es la máxima dosis diaria administrada en animales de ensayo en laboratorios y esta, es extrapolable al hombre, sin que se observen efectos adversos, multiplicada por un factor de seguridad. Se mide en miligramos del plaguicida contaminante, por kilogramos de peso corporal del producto⁷⁷.

Dicho factor de seguridad tiene en cuenta la diferencia entre animales y personas incluida la diversidad entre individuos de la misma especie, como las diferencias en el estado de salud, nutrición, edad, etc. A partir de este cálculo, se conocen los niveles de residuos permitidos para humanos en los alimentos⁷⁷.

I.5.3.- LÍMITE DE DETECCIÓN (LD)

Es la concentración residual más baja de un residuo que el laboratorio puede detectar⁷⁸. De acuerdo con las definiciones de la Organización Internacional de Normalización (ISO) y la Unión Internacional de Química Pura y Aplicada (IUPAC), el Límite de detección es un parámetro del método analítico referido a priori, porque se fija antes de que se realice la medida. Básicamente el LDD, es diferente a la decisión sobre si se detecta un analito o no, debido a que dicha decisión se toma una vez se conoce el resultado de la medida. En otras palabras: a posteriori⁷⁸.

Como se mencionó anteriormente, los criterios sobre las buenas prácticas agrícolas pueden variar de un país a otro, debido a las diferentes plagas a tratar, distintas costumbres de cultivo, diferentes condiciones climáticas y entre otras. Otro punto importante son las cifras que lo expresan están en continuas actualizaciones, debido a la aportación de nueva información científica. Sin embargo, los Límites Máximos de Residuos (LMRs) legalmente establecidos, es una obligación ineludible que se debe cumplir, con respecto a la obtención de los productos hortícolas, que no sobrepase el contenido en residuos de los plaguicidas aplicados⁷⁹.

En resumen, si el nivel de residuos de un determinado alimento supera un cierto umbral, tiene el potencial de causar daños a la salud de los consumidores. Citando datos del Programa Europeo de Monitoreo de Residuos de Pesticidas, un conjunto de más de 84,000 muestras de alimentos se tomó en el 2016 para el análisis de 791 pesticidas, incluidos productos de origen vegetal, animal y alimentos importados, el 45,5% de las muestras analizadas contenían residuos cuantificados, pero no excedían los límites máximos de residuos (LMR)⁸⁰.

I.6.- ANÁLISIS DE RESIDUOS DE PLAGUICIDAS.

Con el fin de ejercer control efectivo de los LMRs mencionados en el apartado anterior, algunas organizaciones estudian y monitorean la seguridad, inocuidad y calidad de los alimentos en base a la presencia de residuos de productos fitosanitarios utilizados en la producción agrícola⁸¹. Comúnmente los métodos multiresiduo se han desarrollado para detectar un gran número de residuos en un

solo proceso. Dicho proceso de análisis en el laboratorio se basa fundamentalmente en extracción, separación, identificación y cuantificación. De hecho, en los últimos años se han implementado varios métodos multiresiduo para la extracción y determinación de organoclorados (OC) y organofosforados (OF) y, muchos de ellos se tratan de técnicas cromatográficas, como el que presentó Pereiro en muestras de origen vegetal en el año 2018⁸².

I.6.1.- CROMATOGRAFÍA DE GASES (GC).

El empleo de esta técnica analítica ha sido de uso constante desde 1951. De hecho, a partir de que la revista Journal of biochemistry publicó el primer trabajo sobre cromatografía de reparto gas – líquido. Los avances en su desarrollo instrumental permiten identificar y cuantificar diferentes compuestos en una sola mezcla con fines de investigación⁸².

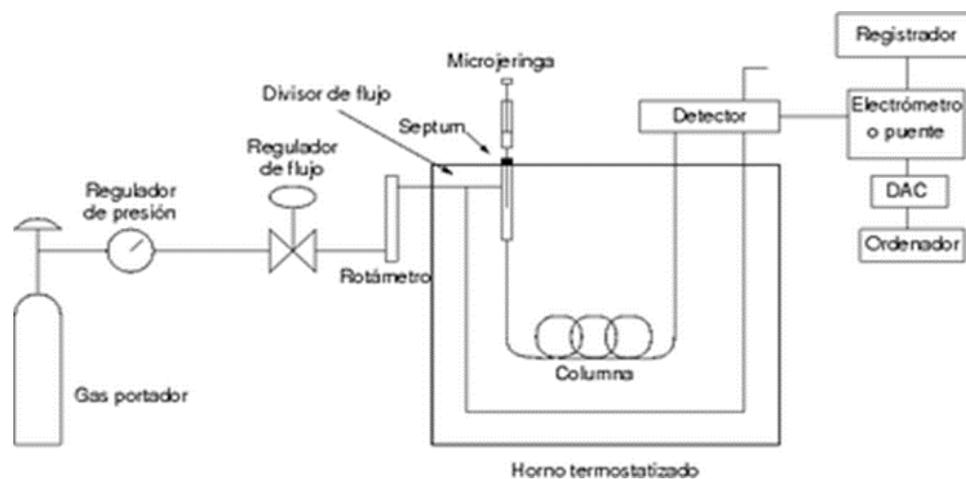
Esta técnica permite la detección de compuestos en concentraciones muy bajas, en pequeñas cantidades y de una gran variedad de matrices siempre y cuando los compuestos sean estables térmicamente y razonablemente volátiles, convirtiéndose en una herramienta primordial para el análisis de residuos de plaguicidas cuantitativo y cualitativo de volatilidad media y alta, cuenta con una cámara de vaporización, un horno y detectores como el detector de captura de electrones, detector de hidrógeno y fósforo⁸³.

Para entrar en contexto, en la Cromatografía de gases están involucradas dos fases, una móvil y una estacionaria. La fase móvil, frecuentemente llamada gas acarreador es un gas inerte por ejemplo helio, argón o nitrógeno. La fase estacionaria consiste en columnas empacadas en las cuales la parte sólida actúa como fase estacionaria. La separación de los compuestos en una muestra de gas se basa en las diferencias en la fuerza con la cual éstos interactúan con la fase estacionaria⁸³.

La muestra por estudiar se volatiliza y se inyecta en la cabeza de una columna cromatográfica. La elución viene dada por el flujo de la fase móvil (gas portador), esta fase no reacciona con las moléculas del analito. La fase móvil se limita únicamente a transportar el analito a través de la columna⁸⁴.

Cabe mencionar que varios autores, usan esta metodología para la determinación de residuos de plaguicidas organoclorados con resultados de alta eficiencia con respecto a la separación y selectividad de los mismos^{21,82}.

Fig. 4 Esquema general de un cromatógrafo de gases.



Fuente: Cromatografía de gases, Técnicas de separación cromatográfica, 1993⁸⁵.

Básicamente, esta técnica permite determinar y cuantificar la cantidad de un compuesto o componentes en una o varias muestras⁸⁴. Permite resolver problemas en diferentes campos como; el farmacéutico para control de calidad de nuevos productos, seguimiento de metabolitos, en sistemas biológicos, y en la industria alimentaria para el análisis de antioxidantes y conservantes en alimentos. Además, es ampliamente utilizado en la determinación de pesticidas y sus residuos en diversas matrices.

Por tal motivo, en esta investigación se opta por considerar el método de cromatografía de gases para determinar residuos de plaguicidas 1,3 dicloropropeno y cloropicrina en hortalizas, sumándole también la importante mención del Instituto de Investigación de Sanidad Vegetal de Cuba, en base a sus estudios para el control de la formulación de dichos plaguicidas, concluyó que el método desarrollado por

cromatografía gases para determinar el contenido de 1,3 dicloropropeno y cloropicrina en sus formulaciones resultó ser preciso y exacto⁸⁶.

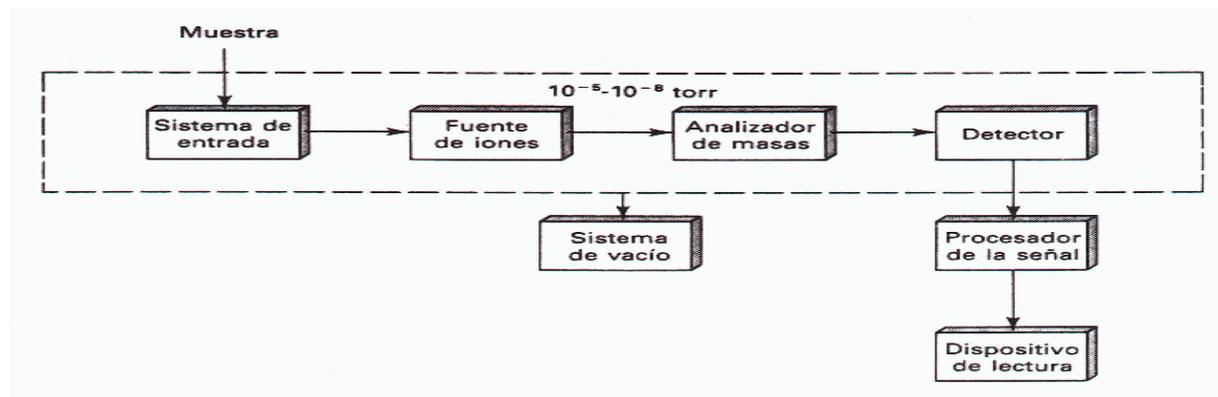
I.6.2 ESPECTRÓMETRO DE MASAS.

La espectrometría de masas es una técnica de análisis cualitativo que incluye un espectro de masas para los componentes analizados e información cuantitativa de un cromatograma, donde el área o altura de un pico es proporcional a la concentración del analito correspondiente. Ampliamente utilizado para la determinación de estructuras orgánicas muy potentes y generales, solo o en combinación con otras técnicas espectrofotométricas⁸⁷.

Por lo general, los detectores en cromatografía de gases se utilizan porque tienen información sobre la estructura de especies moleculares complejas, las relaciones isotópicas de los átomos en una muestra y la composición cualitativa y cuantitativa de analitos orgánicos e inorgánicos en muestras complejas⁸⁷.

Su principio se basa en el bombardeo de moléculas, con fracciones de electrones de alta energía, que se separan, según sus proporciones masa-carga.

Fig. 5 Diagrama simplificado de un espectrómetro de masas, 2016.



Fuente: Fundamentos de la espectrometría de masas, Universidad de Murcia, Spain, 2016⁸⁸.

La mayoría de las aplicaciones de los métodos de Cromatografía de gases (GC/MS), se encuentran en la química clínica y ambiental. También, se utiliza para la determinación de residuos de pesticidas en los alimentos ⁽⁹⁸⁾. De hecho, su uso

es muy adecuado para la confirmación de residuos sospechosos, siempre, que la concentración sea lo suficientemente alta⁸⁸.

I.6.3.- TÉCNICA DE QUECHERS.

Esta técnica, fue desarrollada sobre las bases de los principales métodos multiresiduo de plaguicidas, que necesariamente, requieren procesos para la extracción de analitos de la matriz antes de poder analizarlos. Se denomina QuEChERS, por sus siglas en inglés, (rápido, sencillo, barato, eficaz, robusto y seguro)⁸⁹.

El método se basa en un proceso de extracción utilizando disolventes orgánicos apropiados. Esta partición, básicamente, se logra mediante la separación de fases, inducida por la adición de sales inorgánicas (MgSO₄ y NaCl), y que además de forzar la separación del H₂O en la matriz de la muestra del solvente de extracción, saturan la fase acuosa, induciendo así, la migración del analito polar, hacia la parte orgánica (acetonitrilo). De esta forma, consigue separar el compuesto de interés de los compuestos interferentes en la matriz que quedan en la fase acuosa desechada, debido a su naturaleza generalmente más polar⁹⁰.

I.7.- EPIDEMIOLOGÍA E ÍNDICES EPIDEMIOLÓGICOS DE RESIDUOS DE PLAGUICIDAS EN ALIMENTOS DE LA CANASTA BÁSICA FAMILIAR.

De acuerdo con las actividades agropecuarias durante años, a nivel mundial se utilizan alrededor de 4.168,778 sustancias químicas² para el control de plagas que afectan las cosechas y con ello maximizar la producción de alimentos. Bajo este escenario, cada año las cantidades del consumo mundial de plaguicidas se estima en torno a los US\$37.444,503 mil millones, de los cuales el 45.9 % corresponde a los países desarrollados como Europa y el 25.7% a países en vías de desarrollo, como Ecuador⁹¹.

De hecho, en Ecuador existe una curva creciente entre el año 2015 y 2019 en lo que respecta a importación de productos de plaguicidas con una inversión de 268 millones de dólares, y 34.081 toneladas de agroquímicos consumidas sólo en el año 2019². provenientes de China (herbicidas, nematocidas), EE. UU (insecticidas y

desinfectantes), Colombia (fungicidas) y Costa Rica. En nuestro país, no existe producción nacional de estas sustancias, las empresas proveedoras de estos productos, son las que importan, formulan o re envasan el producto extranjero⁹².

Según Verger mediante su revisión sistemática de dieciocho trabajos de investigación, entre 2005 y 2019 se detectaron varios tipos de plaguicidas en muestras de frutas y verduras, en la zona del mediterráneo oriental, de los cuales los residuos de plaguicidas cuantificados fueron mayores al Límite máximo para residuos (LMR), osciló entre el 1 y 61% de las muestras analizadas. Al menos en dos países se identificaron 14 residuos de plaguicidas con similitud y no estando autorizados para su uso o en una concentración superior a los LMR, entre ellos se encontraron organofosforados, piretroides, carbamatos, organoclorados y sulfonatos⁹³.

Como resultado, según los datos tomados de la Gaceta Oficial Digital de Panamá y en base a la OMS, la tasa de incidencia de intoxicaciones agudas en el mundo por plaguicidas (IAP), en consecuencia, a la exposición a corto y largo plazo oscilan entre uno millón y cinco millones de personas afectadas por año, acompañada de varias muertes. El 99% de los casos se dan en países en vías de desarrollo, de los cuales el 75% se encuentran en América Latina, donde se estima que más de 700.000 personas padecen enfermedades crónicas cada año⁹

De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS), una de las causas que provocan las intoxicaciones agudas o enfermedades a largo plazo como el cáncer, es la contaminación por sustancias químicas en alimentos⁶.

En California, por ejemplo 1.350 personas se vieron afectadas y 80 fallecieron en un brote de intoxicación provocado por el consumo de sandías contaminadas con aldicarb. Entre ellos, las mujeres embarazadas sufrieron pérdidas fetales. Otro brote en Colombia involucró, el envenenamiento de 600 personas con harina de trigo, contaminada con paratión, matando a 88 personas, incluidos 61 niños, y en Turquía 3000 personas se intoxicaron por el consumo de harina y pan preparado con semillas tratadas con hexaclorobenceno y 400 fallecieron, Según en el análisis sistemático de intoxicaciones agudas por plaguicidas presentado por García⁸.

En Ecuador, las intoxicaciones por plaguicidas en el último reporte del año 2021, por parte del Subsistema de Vigilancia Sive-Alerta Tóxicos y Químicos, concentran el 57.04% de los casos notificados por herbicidas y fungicidas, 18.66% por organofosforados y carbamatos, 11.97% por piretroides, el 7,39% por rodenticidas y el 4.93% le pertenece a los halogenados⁹⁴. El registro de casos de intoxicaciones por ingerir alimentos con residuos de plaguicidas es limitado en nuestro país por lo que habría que sumar un mayor número de casos que no suelen notificarse por distintos motivos.

Las manifestaciones clínicas de la intoxicación aguda por pesticidas son similares a las de otras enfermedades comunes, los síntomas clínicos y los signos del examen físico no son específicos, y la causa a menudo no se reconoce. Sin embargo, tomando datos de la Organización Panamericana de Salud (OPS) y Organización Mundial de la Salud (OMS) por año, 186.000 personas mueren por intoxicación de plaguicidas, mayoritariamente por causa de auto envenenamiento. Sin embargo, también se menciona a la contaminación ambiental, al consumo de residuos de plaguicidas en alimentos y posiblemente el agua potable, como las otras causas de mortalidad⁹⁵.

CAPÍTULO II
METODOLOGÍA

II.1.- DISEÑO DE INVESTIGACIÓN.

El diseño de la investigación se centra en un enfoque cuantitativo de corte transversal de campo no probabilístico por conveniencia.

De enfoque cuantitativo porque se recopilaron datos que permitieron valorar la hipótesis planteada mediante datos numéricos de los resultados obtenidos y transversal de campo, ya que los datos se evaluaron en un determinado tiempo por el método de muestreo no probabilístico por conveniencia, lo que hace que el estudio de las variables sea de fácil acceso y disponibilidad para la obtención de resultados permitiendo estimar la concentración de residuos de plaguicidas.

II.2.- POBLACIÓN Y MUESTRA.

El área de estudio fue el mercado 9 de octubre ubicado en el centro histórico, entre las calles Mariscal Lamar y Hermano Miguel de la Ciudad de Cuenca, Provincia de Azuay. Las muestras fueron tomate de riñón, cebolla paiteña y pimiento, mismas que se recolectaron según el tipo de diseño de investigación.

Fig. 5 Ubicación del mercado 9 de octubre de la Ciudad de Cuenca, Provincia del Azuay, Ecuador.

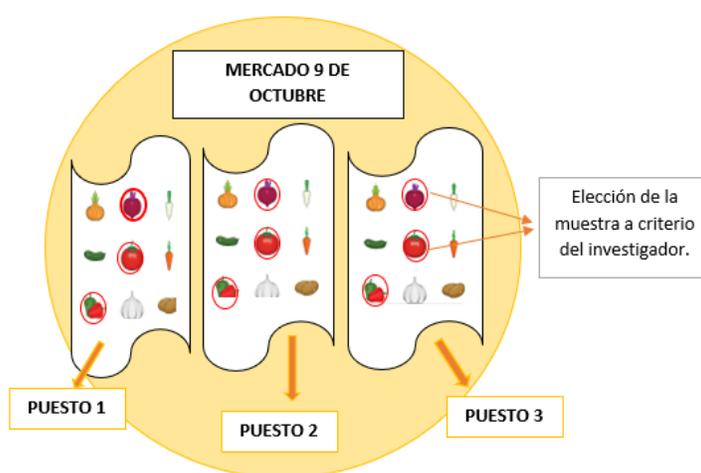


Fuente: Google Maps. 2022

II.2.1. UNIVERSO - POBLACIÓN:

El área de estudio corresponde a los puestos de venta de hortalizas del mercado 9 de octubre de la Ciudad de Cuenca, Provincia del Azuay. De los cuales, se seleccionó por conveniencia de forma no probabilística, tres puestos de hortalizas para el respectivo análisis.

Fig. 6 Diseño del muestreo no probabilístico.



Fuente: Autor Suárez, 2022.

II.2.2 MUESTREO Y MUESTRA:

El muestreo se realizó por conveniencia no probabilístico, siguiendo las recomendaciones de los Métodos Oficiales de Análisis de Químicos Internacional (AOAC).

Se recolectaron tres muestras de 1 kg de cada una de las hortalizas tomate de riñón, cebolla paiteña y pimiento, en total 9 muestras procedentes del mercado 9 de octubre. Cada una de las muestras se recolectó en estado de madurez y fresco.

Criterios de selección: Para la formalización del área de estudio se tuvo en cuenta los siguientes criterios:

- **Criterios de inclusión:** En el presente estudio se incluyó los puestos que entre sus hortalizas vendan tomate de riñón, pimientos y cebollas paiteñas frescas y maduras dentro del mercado.
- **Criterios de exclusión:** En el estudio, se excluyó los puestos que no vendan tomate de riñón, cebolla paiteña y pimienta y los vegetales que no estén frescos al momento de la compra.

II.3.- DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN DE LAS VARIABLES

1. Residuos de plaguicidas: cuantitativa continua.

Definición: son restos de la combinación del plaguicida y sus metabolitos, presente en diferentes concentraciones en alimentos agrícolas de consumo humano⁶⁹.

2. **Nivel de medición:**

- **Presencia de residualidad en porcentajes %:** cuando existe la presencia de residuos de plaguicidas, estos están sujetos a un límite máximo (LMR), para preservar la salud de la humanidad⁶⁹.
- **Ausencia de residualidad 0%:** cuando no existe contaminación de ningún plaguicida durante su producción.

3. **Tipos de vegetales y características organolépticas de los vegetales:**
cuantitativa continua.

Definición: Vegetales frescos: tomate de riñón, cebolla paiteña, pimiento.

Nivel de medición:

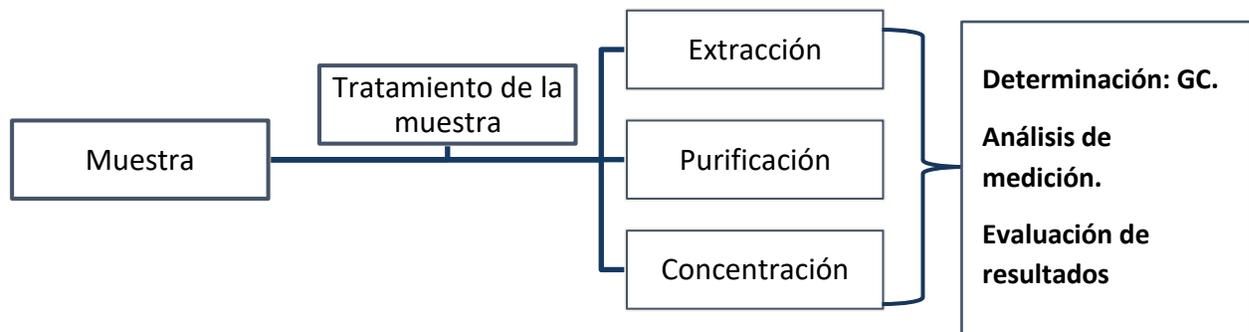
- **Tamaño:** Conjunto de las dimensiones físicas del producto, por las cuales tiene mayor o menor volumen.
- **Peso kg:** medida del producto.

II.4.- PROCEDIMIENTOS, TÉCNICAS E INSTRUMENTOS PARA LA OBTENCIÓN DE DATOS.

Técnicas e instrumentos:

El tratamiento de la muestra es la primera etapa en el proceso de análisis de plaguicidas en muestra de hortalizas y las fases que se compone de manera general, como aparecen en la figura 6.

Fig. 7. Etapas del proceso analítico.



Fuente: Autor Suárez,2022⁹⁶

Análisis del Laboratorio

El propósito, de un laboratorio, es generar información o datos relevantes, y muy confiables para la correcta toma de decisiones. Como tales, estos datos deben obtenerse utilizando técnicas analíticas fiables, precisas y pertinentes. Por lo que el análisis de las muestras fue realizado por el laboratorio de análisis de alimentos, aguas y suelos (MVS), para alcanzar los objetivos de la investigación, cabe

mencionar que mantienen un sistema de gestión acreditado según la resolución SAE-ACR-0056-según la NTE ISO/IEC 17025:2006 estándar-2016.

Las técnicas e instrumentos de recolección de datos y obtención de resultados.

El proceso y método de extracción se realizó como refiere la técnica propuesta por la AOAC International (AOAC 2007.01), también llamado método QuEChERS, que consiste en las principales técnicas multiresiduo de plaguicidas que necesariamente requieren métodos para la respectiva extracción de analitos de la matriz, antes de analizarlos por cromatografía de gases, como se ha propuesto evaluar en este estudio.

Metodología que se centra en selectividad y sensibilidad a concentraciones traza (ppm) o en mg/kg de plaguicidas en la muestra, garantizando sensibilidad y confiabilidad que permita su determinación y cuantificación del plaguicida de interés mediante el detector de captura de electrones. A este conjunto de proceso también se le conoce como método criba⁸².

II.4.1.- Procedimientos estadísticos y análisis de datos

El análisis estadístico, se procesó a través de los paquetes de Excel, y los resultados de la investigación están respaldados por el Test estadístico de la prueba de Chi-cuadrado de Pearson ($\chi^2=18.000$, $p\text{-valor}=0,000$), con significancia asintótica menor 0,005.

II.5.- ASPECTOS ÉTICOS

El estudio realizado cumplió con la veracidad de la información presentada.

CAPÍTULO III

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

III.1- RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se analizaron tres muestras de hortalizas (tomate de riñón, cebolla paiteña y pimiento), provenientes del mercado 9 de octubre de la Ciudad de Cuenca provincia de Azuay, por el método de cromatografía de gases. Todo el proceso se realizó por triplicado. La presencia o ausencia de residuos de plaguicidas, se basó en estándares de la normativa de Asociación de Químicos Agrícolas Oficiales (AOAC).

Identificación según patrón cromatográfico de los plaguicidas organoclorados 1,3 dicloropropeno y/o cloropicrina en hortalizas de cebolla paiteña (*Allium cepa*), pimiento (*Capsicum annuum*) y tomate de riñón (*Lycopersicum esculentum*).

III.1.1 Resultados del análisis de residuos de organoclorados (1,3 dicloropropeno y /o cloropicrina), en hortalizas de cebolla paiteña (*Allium cepa*).

En los resultados del análisis se puede observar que existe residualidad de plaguicidas Organoclorados, entre ellos, 3-cloroaliliacrílico, metabolito del 1,3 dicloropropeno y cloruro de carbonilo, producto de descomposición de la cloropicrina, en cantidades menores a los Límites Máximos de Residuos para plaguicidas propuestos por la Comisión del Codex Alimentarius, y los límites del Programa Conjunto FAO/OMS sobre Normas Alimentarias. Según se puede observar en la tabla 5.

Tabla 5. Análisis cuantitativo por el método de cromatografía de gases de plaguicidas organoclorados 1,3 dicloropropeno y cloropicrina en vegetales de cebolla paiteña en las muestras 1,2 y 3.

N° de muestra.	Hortaliza	Plaguicida organoclorados	Residuos encontrados mg/kg
1	Cebolla paiteña	4,4 DDD	<0.0002
1	Cebolla paiteña	Aldrin	<0.0002

1	Cebolla paiteña	Dieldrin	<0.0002
1	Cebolla paiteña	Endosulfan I	<0.0002
1	Cebolla paiteña	Endrin	<0.0002
1	Cebolla paiteña	3-Cloroaliliacrilico (1,3 Dicloropropeno)	<0.0002
1	Cebolla paiteña	Gama- Clordano	<0.0002
1	Cebolla paiteña	Cloruro de Carbonilo (Cloropicrina)	<0.0002
1	Cebolla paiteña	Heptacloro	<0.0002

Fuente: Autor; Suárez. 2022

Análisis de laboratorio: Método Cromatografía de gases, MSV.

III.1.1.2 Resultados del análisis de residuos de plaguicidas organoclorados; 1,3 dicloropropeno y/o cloropicrina, en pimiento.

Por otro lado, en la muestra de pimiento no se encontraron residuos de los pesticidas 1,3-dicloropropeno y/o cloropicrina, sin embargo, se reporta la residualidad de otros plaguicidas organoclorados, pero cantidades por debajo de los límites máximos de Residuos establecidos por la Comisión del Codex Alimentarius, y los límites del Programa Conjunto FAO/OMS sobre Normas Alimentarias. Tal como lo demuestra la tabla 6.

Tabla 6. Análisis cuantitativo por el método de cromatografía de gases de plaguicidas organoclorados 1,3 dicloropropeno y cloropicrina en vegetales de pimiento en las muestras 1,2 y 3.

N° de muestra.	Hortaliza	Plaguicida	Residuos encontrados Mg/kg
1	Pimiento	4,4 DDD	<0.0002
1	Pimiento	4,4 DDE	<0.0002
1	Pimiento	Dieldrin	<0.0002
1	Pimiento	Aldrin	<0.0002
1	Pimiento	ALFA-BCH	<0.0002
1	Pimiento	ALPHA-Clordano	<0.0002
1	Pimiento	Endosulfan I	<0.0002
1	Pimiento	Endosulfan II	<0.0002
1	Pimiento	Endrin Cetona	<0.0002

Fuente: Autor; Suárez. 2022

III.1.1.3 Resultados del análisis de residuos de organoclorados (1,3 dicloropropeno/cloropicrina), en tomate de riñón.

En la muestra de tomate de riñón no se encontró residualidad de los plaguicidas 1,3 dicloropropeno y cloropicrina, sin embargo, se reporta la residualidad de varios plaguicidas organoclorados en cantidades inferiores a los Límites Máximos de Residuos (LMR), para plaguicidas establecidos por la Comisión del Codex Alimentarius, y los límites del Programa Conjunto FAO/OMS sobre Normas Alimentarias

Tabla 7. Análisis cuantitativo por el método de cromatografía de gases de plaguicidas organoclorados 1,3 dicloropropeno y cloropicrina en vegetales de tomate de riñón en las muestras 1,2 y 3.

N° de muestra	Hortaliza	Plaguicida	Residuos encontrados Mg/kg
1	Tomate de riñón	4,4 DDD	<0.0002
1	Tomate de riñón	4,4 DDE	<0.0002
1	Tomate de riñón	Dieldrín	<0.0002
1	Tomate de riñón	Aldrin	<0.0002
1	Tomate de riñón	ALFA-BCH	<0.0002
1	Tomate de riñón	ALPHA-Clordano	<0.0002
1	Tomate de riñón	Endosulfan I	<0.0002
1	Tomate de riñón	Endosulfan II	<0.0002
1	Tomate de riñón	Endrin Cetona	<0.0002

Fuente: Autor; Suárez. 2022

III.1.2 Cuantificación y comparación de los niveles residuales de 1,3 dicloropropeno y/o cloropicrina encontrados en las muestras de cebolla, con los propuestos por los Organismos Internacionales.

De acuerdo con lo observado anteriormente, se puede verificar que la muestra de cebolla paiteña tomada del mercado 9 de octubre de la Ciudad de Cuenca, se encontró niveles de residualidad de 1,3 dicloropropeno y cloropicrina en concentraciones menores a 0.0002 mg/kg, cantidades inferiores a los límites

máximos de residuos para plaguicidas propuestos por la Comisión del Codex Alimentarius, y los límites del Programa Conjunto FAO/OMS sobre Normas Alimentarias ⁽¹²³⁾, ⁽¹²⁴⁾, ⁽¹²⁵⁾.

Tabla 8. Concentraciones residuales de 1,3 dicloropropeno y cloropicrina en las muestras de cebolla paiteña y concentraciones de los LMRs propuestos por la Comisión del Codex Alimentarius, y los límites del Programa Conjunto FAO/OMS sobre Normas Alimentarias.

Residuos del plaguicida encontrado	Hortaliza	Concentraciones de residuos mg/kg	Límites Máximos de Residuos para plaguicidas mg/kg
1,3 Dicloropropeno (3- cloroalilacrilico)	Cebolla paiteña	<0.0002	0,1
Cloropicrina (Cloruro de Carbonilo)	Cebolla paiteña	<0.0002	0,1

Fuente: Autor; Suárez. 2022⁽¹²⁵⁾.

Tabla 9. Presencia/ausencia de dicloropropeno y cloropicrina en 9 muestras de vegetales; cebolla paiteña, pimiento, y tomate de riñón.

MUESTRA	HORTALIZA	PLAGUICIDA	PRESENCIA/ AUSENCIA	VALOR CUANTITATIVO

1	CEBOLLA PAITEÑA	1,3 DICLOROPR OPENO	PRESENCIA*	<0.0002
1	CEBOLLA PAITEÑA	CLOROPICRI NA	PRESENCIA*	<0.0002
2	CEBOLLA PAITEÑA	1,3 DICLOROPR OPENO	PRESENCIA*	<0.0002
2	CEBOLLA PAITEÑA	CLOROPICRI NA	PRESENCIA*	<0.0002
3	CEBOLLA PAITEÑA	1,3 DICLOROPR OPENO	PRESENCIA*	<0.0002
3	CEBOLLA PAITEÑA	CLOROPICRI NA	PRESENCIA*	<0.0002
4	PIMIENTO	1,3 DICLOROPR OPENO	AUSENCIA	0
4	PIMIENTO	CLOROPICRI NA	AUSENCIA	0
5	PIMIENTO	1,3 DICLOROPR OPENO	AUSENCIA	0

5	PIMIENTO	CLOROPICRI NA	AUSENCIA	0
6	PIMIENTO	1,3 DICLOROPR OPENO	AUSENCIA	0
6	PIMIENTO	CLOROPICRI NA	AUSENCIA	0
7	TOMATE DE RIÑÓN	1,3 DICLOROPR OPENO	AUSENCIA	0
7	TOMATE DE RIÑÓN	CLOROPICRI NA	AUSENCIA	0
7	TOMATE DE RIÑÓN	1,3 DICLOROPR OPENO	AUSENCIA	0
8	TOMATE DE RIÑÓN	CLOROPICRI NA	AUSENCIA	0
8	TOMATE DE RIÑÓN	1,3 DICLOROPR OPENO	AUSENCIA	0
9	TOMATE DE RIÑÓN	CLOROPICRI NA	AUSENCIA	0

9	TOMATE DE RIÑÓN	1,3 DICLOROPROPRÓPENO	AUSENCIA	0
---	-----------------	-----------------------	----------	---

Fuente: Autor; Suárez. 2022

*Presencia de 1,3 dicloropropeno y cloropicrina pero en valores inferiores al LMRs.

● ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Según los resultados estadísticos y en base al valor cuantitativo de 0.0002 mg/kg, se observa la presencia de 1,3 dicloropropeno y cloropicrina en un porcentaje del 100% en las muestras de cebolla y ausencia del 100% de residuos de plaguicidas dicloropropeno y cloropicrina en las muestras de tomate de riñón y pimiento.

Tabla 10. Tabla cruzada del valor cuantitativo presencia/ausencia de 1,3 dicloropropeno y cloropicrina en hortalizas.

Hortaliza					Presencia de plaguicida	
					Si	No
CEBOLLA	Dicloropropeno	Valor cuantitativo	<0.0002	Recuento	3	0
				% dentro de Presencia de plaguicida	100,0%	0%
	Cloropicrina	Valor cuantitativo	<0.0002	Recuento	3	0
				% dentro de Presencia de plaguicida	100,0%	0%
PIMIENTO	Dicloropropeno	Valor cuantitativo	0	Recuento	0	3
				% dentro de Presencia de plaguicida	0%	100,0%
	Cloropicrina	Valor cuantitativo	0	Recuento	0	3
				% dentro de Presencia de plaguicida	0%	100,0%
TOMATE	Dicloropropeno	Valor cuantitativo	0	Recuento	0	3
				% dentro de Presencia de plaguicida	0%	100,0%
	Cloropicrina	Valor cuantitativo	0	Recuento	0	3
				% dentro de Presencia de plaguicida	0%	100,0%

Fuente: Autor; Suárez, Excel, 2022.

En la tabla del análisis cruzado se observa las muestras que presentan plaguicidas, un porcentaje de 33.3% de presencia de plaguicidas de dicloropropeno y

cloropicrina en cebolla paiteña el 33.3% de ausencia de residuos de los plaguicidas estudiados en las muestras de tomate de riñón y pimiento 33.3%.

Tabla 11. Análisis cruzado de presencia/ausencia de dicloropropeno y cloropicrina en muestras de hortalizas de cebolla paiteña, tomate de riñón y pimiento, para la prueba de hipótesis.

			Presencia de plaguicida		Total
			Si	No	
Hortaliza	CEBOLLA	Recuento	3 _a	0 _b	3
		% dentro de Presencia de plaguicida	100,0%	0,0%	33,3%
	PIMIENTO	Recuento	0 _a	3 _b	3
		% dentro de Presencia de plaguicida	0,0%	50,0%	33,3%
	TOMATE	Recuento	0 _a	3 _b	3
		% dentro de Presencia de plaguicida	0,0%	50,0%	33,3%
Total		Recuento	3	6	9
		% dentro de Presencia de plaguicida	100,0%	100,0%	100,0%

Fuente: Autor; Suárez, Excel, 2022.

Según el test estadístico, de la prueba de Chi-cuadrado de Pearson (chi-cuadrado=18.000, p-valor=0,000). Se confirma la validez de los resultados obtenidos en el análisis.

Tabla 12. Prueba de hipótesis de presencia/ausencia de dicloropropeno y cloropicrina por el método Chi-cuadrado.

	Valor	gl	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	18,000 ^a	2	,000
Razón de verosimilitud	22,915	2	,000
N de casos válidos	18		

Fuente: Autor; Suárez, Excel Chi-cuadrado de Pearson, 2022.

III.2.-DISCUSIÓN

Este hallazgo de residualidad de 1,3 dicloropropeno y cloropicrina, en las muestras de cebolla paiteña de acuerdo a los resultados y con respecto a la variación de los mismos en las muestras de tomate de riñón y pimiento, se puede justificar a que, dada las características del cultivo de cebolla, en el que una parte del fruto queda bajo la superficie del suelo, es muy probable que ocurra una estabilización del residuo al no estar expuesto el plaguicida a las radiaciones solares. De hecho, el 1,3 dicloropropeno se degrada por fotólisis directa, si se estabiliza en los alimentos bajo tierra no podrá degradarse en fragmentos más simples⁴¹.

Este resultado parece coincidir con la investigación sobre residuos de plaguicidas organoclorados y organofosforados en el cultivo de cebolla en Venezuela. En donde Pierre y Betancourt indican que las hortalizas de hoja tienen concentraciones más bajas de residuos de plaguicidas que las hortalizas de raíz o las que se desarrollan cerca del suelo. Concluyendo que existe una relación inadecuada del uso de plaguicidas y la acumulación de residuos en el cultivo de cebolla⁹⁷.

Además, existen varios factores que determinan la presencia de 1,3 dicloropropeno y cloropicrina en hortalizas de raíces, uno de ellos es el coeficiente de reparto Octanol/CO₂ que es de 52.09 mg/l para cloropicrina, lo que indica que es posible su absorción en tejidos grasos, suelos y sedimentos. Por tanto, es previsible su bioconcentración, y bioacumulación⁴⁸. En ese sentido, para el caso del dicloropropeno, según su número de registro (No. CAS: 542-75-6), se menciona su permanencia como residuo meses después de su aplicación de la fracción que queda absorbida, en caso de que no se volatilice y se biodegrade con facilidad³⁹.

Otro estudio relevante por parte de Biaux en Argentina, se evaluó la aplicación de nematicidas 1,3 dicloropropeno y cloropicrina sobre el cultivo de berenjena para control de *Nacobbus aberrans*, observando que los niveles residuales de

cloropicrina eran altos en el suelo y poco volátiles y resultaron fitotóxicos para las plantas en suelos ácidos. A pesar de que resultó favorable la mezcla de estos dos compuestos para el control de *N. aberrans*, comentó que debería seguir indagando alternativas para el control de nemátodos que sean más amigables, con la salud de los individuos, y el medio ambiente⁹⁸.

Por otro parte, en el caso de la cloropicrina, en el mismo informe, de la segunda reunión presentada por el Comité de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura sobre plaguicidas, y el Comité de Expertos en Residuos de Agrotóxicos de la OMS indicó que, no se podía excluir la posibilidad de formación de nitritos (nitrosaminas) y metabolitos residuales en los alimentos, debido a que la cloropicrina en particular podría sufrir descomposición fotoquímica⁵².

Si bien es cierto, al comparar los resultados del análisis de residualidad de 1,3 dicloropropeno y cloropicrina con los LMRs, propuestos por la Comisión del Codex Alimentarius, y los límites del Programa Conjunto FAO/OMS sobre Normas Alimentarias, y otros organismos de control, se encuentran niveles de residualidad de 0.0002 mg/kg, cantidad que no supera los LMRs establecidos por las entidades mencionadas⁹⁹.

Al igual que los estudios realizados por Pazmiño en Cotopaxi y Vallejo en las Islas Galápagos, reportan concentraciones de residuos que no superan los LMRs, pero existen la residualidad de varios plaguicidas en una sola hortaliza, resultado que coincide con el estudio^{32,33}. Por esta razón, se observa que hay un extendido cuestionamiento en los centros de investigaciones científicas independientes, según la literatura de los acuerdos comerciales tóxicos al confirmar los efectos adversos de los plaguicidas, y al momento de categorizar la toxicidad, las entidades reguladoras como; la Unión Europea y OMS solamente utilizan como indicador a la toxicidad aguda y no se considera la toxicidad crónica, que resulta de las pequeñas exposiciones diarias al agrotóxico durante un largo período¹⁰.

Tal como señala Verzeñassi en los acuerdos comerciales tóxicos, tras los resultados de su investigación en Argentina, acerca de la determinación de residuos de agrotóxicos en hortalizas, expresa; las entidades que regulan la normativa para los LMRs no consideran los sinergismos entre agrotóxicos de diversos grupos, sus coadyuvantes, su acción con otros contaminantes ambientales, sus metabolitos y sus acciones aditivas o antagónicas; tampoco los procesos de bioacumulación, y que más bien todas estas normativas juegan siempre a favor de los intereses de la mercadotecnia que a la metodología empleada para evaluar los daños causados por los agrotóxicos en la salud y medio ambiente¹⁰.

De hecho, los mismos miembros de la Unión Europea, en su informe en el año 2018, indicaron que el 95.5 % de productos alimenticios analizados contenían uno o varios residuos de plaguicidas en concentraciones por debajo del límite máximo de residuos (LRM)¹⁰⁰.

Los plaguicidas 1,3 dicloropropeno y cloropicrina, se han prohibido en países del sur global (como Ecuador), dentro de su jurisdicción, tras categorizarse en un nivel de toxicidad IB, altamente peligroso, con un riesgo potencial para aves, mamíferos, organismos acuáticos y otros organismos no objetivos⁴⁶.

Sin embargo, según investigaciones realizadas por Public Eye y Greenpeace en el año 2020, miembros de la Unión Europea continúan aprobando la exportación de productos químicos peligrosos, que han sido prohibidos para uso agrícola⁹⁹.

Como respuesta a lo planteado anteriormente Tuncak, miembro de los derechos humanos de las Naciones Unidas emitió una declaración sobre tóxicos, en la que solicitaba a la Unión Europea (UE) terminar con el hábito deplorable de exportar o expedir, productos químicos tóxicos y prohibidos, incluidos pesticidas a países pobres con regulaciones débiles o falta de capacidad para controlar los riesgos como Ecuador^{101,102}.

De igual manera señala el autor que la capacidad de fabricar y exportar sustancias tóxicas cuyo uso está prohibido a nivel nacional es uno de los elementos de cómo los Estados han institucionalizado las externalidades a través de leyes nacionales discriminatorias y un sistema obsoleto de gobernanza mundial para los productos

químicos y los desechos y que al continuar con estas prácticas, los países estarían violando sus obligaciones extraterritoriales en virtud de la vigencia internacional de los derechos humanos, incluidas sus obligaciones relativas a garantizar alimentos inocuos, medio ambiente saludable y condiciones de trabajo seguras y saludables¹⁰.

Así también, Elver indica que actualmente Ecuador no cuenta con planes preventivos para controlar los riesgos ni asegurar el cumplimiento de los niveles máximos permisibles de residuos de plaguicidas y que, además, carece de programas de investigación independientes para buscar alternativas de una agricultura limpia^{101,103}.

Tal como indica el comentario de Elver, los estudios a corto plazo de 1,3 dicloropropeno y/o cloropicrina son extremadamente limitados, mientras que los de largo plazo están completamente ausentes⁵³. Además, el destino de residuos de estos plaguicidas o sus productos de descomposición química en cultivos alimenticios posteriores a la fumigación, aún no han sido determinados sus efectos, y no parece haber datos publicados al respecto.

CAPÍTULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

IV.1.- CONCLUSIONES

- Se identificó la presencia de 1,3 dicloropropeno y cloropicrina en las muestras de cebolla paiteña. No se identificaron residuos de plaguicidas dicloropropeno y cloropicrina, en muestras de tomate de riñón y pimiento.
- Se verificaron los niveles residuales de 1,3 dicloropropeno y cloropicrina son menores a 0,0002 mg/kg en las muestras de cebolla paiteña. No se detectaron cantidades residuales en las muestras de tomate de riñón y pimiento.
- Se comparó que los niveles de residualidad encontrados de dicloropropeno y cloropicrina en cebolla paiteña y se pudo comprobar que no superan los LMR, de acuerdo con lo determinado por la Comisión del Codex Alimentarius, y los límites del Programa Conjunto FAO/OMS sobre Normas Alimentarias.
- Con todo lo expuesto anteriormente se concluye que:

Se determinó la presencia de residuos de plaguicidas de dicloropropeno y cloropicrina en las muestras de cebolla paiteña dentro de los LMRs permitidos. No se encontraron, residuos de plaguicidas (dicloropropeno y cloropicrina), en muestras, de tomate de riñón y pimiento; sin embargo, se debe considerar que la cebolla, es un alimento de consumo continuo, y el plaguicida 1,3 dicloropropeno encontrado posee características de liposolubilidad, lo que se relaciona con su acumulación en el organismo.

IV.2.- RECOMENDACIONES

- Se recomienda que las autoridades del gobierno en conjunto con las universidades promuevan investigaciones independientes con respecto a un modelo alternativo, que reemplace el uso de los plaguicidas altamente peligrosos en la agricultura ecuatoriana.
- Se recomienda que el gobierno desarrolle políticas públicas que impidan el fácil acceso a agroquímicos de alta toxicidad y que más bien promueva el impulso de alternativas agroecológicas.
- Las entidades gubernamentales deben incluir programas que fortalezcan las Buenas Prácticas Agrícolas promoviendo alimentos sanos, nutritivos y seguros.
- Se recomienda informar a los productores, la situación de los plaguicidas altamente peligrosos para que puedan tomar correctivos necesarios de ser el caso y comercializar alimentos seguros, nutritivos y libres de venenos.
- Se recomienda programas educativos a los consumidores acerca de la importancia y riesgo de plaguicidas no autorizados en los alimentos de alto consumo.
- Es necesario destinar un presupuesto que contenga recursos suficientes para el control de los residuos de plaguicidas en los cultivos alimenticios como medida de seguridad para los consumidores.
- Se recomienda ampliar la investigación de diferentes tipos de plaguicidas de uso agrícola, en alimentos de varios mercados de la provincia del Azuay, y así obtener mayor conocimiento sobre la realidad de los alimentos que consumimos cada día.

BIBLIOGRAFÍA

1. Fontalvo-Herrera T, Granadillo EDLH, Gómez JM. La productividad y sus factores: incidencia en el mejoramiento organizacional. *Dimens Empres.* 2017;16(1):47-60.
2. FAOSTAT. Plaguicidas Uso [Internet]. 2021. Disponible en: <https://www.fao.org/faostat/es/#data/RP/visualize>
3. Valarezo, Oswaldo, Muñoz, Xavier. Insecticidas de uso agrícola en el Ecuador [Internet]. Disponible en: <https://repositorio.iniap.gob.ec/bitstream/41000/1253/1/INIAP%20bolet%C3%A9n%20divulgativo%20401.pdf>
4. Cordero-Ahiman OV, Beltrán-Romero P, Quinde-Lituma ME, Vanega JL. Determinants of Food Insecurity in Rural Households: The Case of the Paute River Basin of Azuay Province, Ecuador. *sustainability* [Internet]. 2020;12. Disponible en: [extension://mbcgpelmjnpfbdnkbbedlfjmeckpnha/enhanced-reader.html?openApp&pdf=https%3A%2F%2Fmdpi-res.com%2Fd_attachment%2Fsustainability%2Fsustainability-12-00946%2Farticle_deploy%2Fsustainability-12-00946-v2.pdf](https://www.mdpi.com/res/attachment/sustainability-12-00946/article_deploy/sustainability-12-00946-v2.pdf)
5. IGME. Degradación e Inactivación de plaguicidas. Inst Geológico Min Esp [Internet]. (6). Disponible en: https://aguas.igme.es/igme/publica/libro28/pdf/lib28/3_degra.pdf
6. Organización Mundial de la Salud. Inocuidad de los alimentos [Internet]. 2020. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/food-safety>
7. Gómez, Graciela Cristina. Agrotóxicos: el nuevo holocausto invisible [Internet]. *Salva la Selva.* 2012. Disponible en: <https://www.salvalaselva.org/temas/agrotoxicos>
8. García, Jaime E. Intoxicaciones agudas con plaguicidas: costos humanos y económicos. *Rev Panam Salud Publica* [Internet]. 1998; Disponible en: <https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/8553/4n6a3.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
9. República de Panamá ministerio de Salud. Resolución No1630 [Internet]. 2018. Disponible en: <http://extwprlegs1.fao.org/docs/pdf/pan189768.pdf>
10. Naranjo, Alexander. Acuerdos comerciales tóxicos; situación de los plaguicidas altamente peligrosos en el marco del acuerdo comercial multipartes con la Unión Europea [Internet]. Vol. 1. 2021. 68 p. Disponible en: <https://www.saludyderechos.fundaciondonum.org/wp-content/uploads/2021/08/ACUERDOS-COMERCIALES-TOXICOS.pdf>

11. Fernández-Marugán F. Inpección y Control del Uso de los Productos Fitosanitarios [Internet]. Defensoría del Pueblo. Disponible en: <https://www.defensordelpueblo.es/resoluciones/instar-a-las-administraciones-autonomicas-que-inspeccionen-vigilen-controlen-el-uso-de-los-productos-fitosanitarios-con-13-dicloropropeno-yo-cloropicrina-para-reducir-sus-riesgos-sobre-la-salud-o/>
12. Agencia de Regulación y control Fito y Zoosanitario. Dirección General de Registros de Insumos Agrícolas; Listado de Moléculas (IA) con Categoría Toxicológica 1a y 1b Registradas ante Agrocalidad [Internet]. 2019. Disponible en: <https://www.agrocalidad.gob.ec/wp-content/uploads/2020/05/Moleculas-1a-y-1b-receta.pdf>
13. Organización Mundial de la Salud. Consecuencias Sanitarias del empleo de plaguicidas en la agricultura [Internet]. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente y la OMS. Vol. 1. 1992. Disponible en: https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/39175/9243561391_spa.pdf?sequence=
14. Organización Mundial de la Salud. Directrices sobre criterios de rendimiento para métodos de análisis para la determinación de residuos de plaguicidas en los alimentos y los piensos [Internet]. Vol. 1. 2017. Disponible en: https://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/sh-proxy/es/?lnk=1&url=https%253A%252F%252Fworkspace.fao.org%252Fsites%252Fcodex%252Fstandards%252FCXG%2B90-2017%252FCXG_090s.pdf
15. Naranjo, Alexander. La Otra Guerra, Situación de los Plaguicidas en Ecuador [Internet]. Vol. 1. Swissaid Ecuador y Entrepueblos; 2017. Disponible en: http://www.swissaid.org.ec/sites/default/files/images/plaguicidas_web.pdf
16. Giunta I. Soberanía alimentaria entre derechos del buen vivir y políticas agrarias en Ecuador. Rev THEOMAI. 2018;(38):109-22.
17. Hidalgo L. La situación actual de la sustitución de insumos agroquímicos por productos biológicos como estrategia en la producción agrícola: El sector florícola ecuatoriano. [Internet]. Universidad Andina Simón Bolívar; 2017. Disponible en: <https://repositorio.uasb.edu.ec/bitstream/10644/6095/1/T2562-MRI-Hidalgo-La%20situacion.pdf>
18. Bedmar F. Informe especial sobre plaguicidas agrícolas. Univ Nac Mar Plata. 2011;21(122):35.
19. Puerto A, Suárez S, Palacio D. Efectos de los plaguicidas sobre el ambiente y la salud. Rev Cubana de Higiene y Epidemiología. 2014;52(3):372-87.
20. Doménech J. Plaguicidas. Elseiver. 2004;23(7):108-14.

21. Mendieta C, Ortega N, Solano-Cueva N, Figueroa J. Metodología para la Determinación de Pesticidas Organoclorados mediante Cromatografía de Gases Acoplado Espectrometría de Masas y Detector de Captura de Electrones. Rev Politécnica [Internet]. 2017;40(1). Disponible en: <http://scielo.senescyt.gob.ec/pdf/rpolit/v40n1/2477-8990-rpolit-40-01-00021.pdf>
22. ELIKA. Informe anual de residuos de plaguicidas en alimentos 2018 [Internet]. 2020. Disponible en: <https://agricultura.elika.eus/novedades/informe-anual-de-residuos-de-plaguicidas-en-alimentos-2018/>
23. Díaz, Mhartin. Identificación y cuantificación de residuos de plaguicidas en hortalizas de alto consumo comercializadas en mercados y supermercados de Managua. Torreón Univ. 2020;(23):48-57.
24. Dussac, Luis. Residuos de Plaguicidas en Productos Vegetales de la Región de Murcia. Evaluación de Riesgo. [Internet]. Universidad de Murcia; 2021. Disponible en: <https://digitum.um.es/digitum/bitstream/10201/108785/1/Tesis%20Doctoral%20Luis%20Enrique%20Dussac%20Moreno.pdf>
25. Lag N. Alimentos con agrotóxicos: alta presencia de venenos en frutas, verduras y hortalizas [Internet]. agenciaterraviva. 2021. Disponible en: <https://agenciaterraviva.com.ar/alimentos-con-agrotoxicos-alta-presencia-de-venenos-en-frutas-verduras-y-hortalizas/>
26. Ávila-Orozco D, León-Gallón M, Pinzón-Fandiño I, Londoño-Orozco A, Gutiérrez-Cifuentes A. Residualidad de fitosanitarios en tomate y uchuva cultivados en Quindío (Colombia). Corp Colomb Investig Agropecu [Internet]. 2017; Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/ccta/v18n3/0122-8706-ccta-18-03-00571.pdf>
27. Skovgaard M, Renjel S, Chresten O, Bisagra J, Condarco G, Jors E. Residuos de pesticidas en muestras comerciales de lechuga, cebolla y papa de Bolivia: ¿una amenaza para la salud pública? PubMed Cent [Internet]. 2017;11. Disponible en: [extension://mbcgpelmjnpfbdnkbbedlfjmeckpnhha/enhanced-reader.html?openApp&pdf=https%3A%2F%2Fjournals.sagepub.com%2Fdoi%2Fpdf%2F10.1177%2F1178630217704194](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/311776302/)
28. Medina-Pastor P, Triacchini G. El informe de la Unión Europea de 2018 sobre los residuos de plaguicidas en los alimentos. EfsaJournal [Internet]. 2020;18(4). Disponible en: <https://efsa.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.2903/j.efsa.2020.6057>
29. González P. Efecto de los plaguicidas sobre la salud humana. Bibl Congr Nac Chile [Internet]. 2019;(8). Disponible en: https://obtienearchivo.bcn.cl/obtienearchivo?id=repositorio/10221/26823/2/Efecto_de_los_plaguicidas_en_la_Salud.pdf

30. ONU. Agrotóxicos, Evaluación de riesgos Salud y Alimentos en Argentina. Informe sobre el cuestionario de las Relatorías Especiales del Derecho a la Alimentación y Derechos Humanos y Sustancias y Desechos Peligrosos de la ONU [Internet]. 2016 p. 92. Disponible en: <https://www.ohchr.org/sites/default/files/Documents/Issues/ToxicWaste/PesticidesRtoFood/Argentina.pdf>
31. Calderón R, García-Hernández J, Palma P, Leyva-Morales J, Zambrano-Soria M, Bastidas-Bastidas P, et al. Evaluación de residuos de plaguicidas en vegetales de consumo común en Chile y México: Impacto potenciales para la salud pública. Elsevier [Internet]. 2022;108. Disponible en: <https://login.vpn.ucacue.edu.ec/login?qurl=https://www.sciencedirect.com%2fscience%2farticle%2fabs%2fpii%2fS0889157522000382%3fvia%253Dihub>
32. Arana D. Evaluación de residuos de plaguicidas en cultivos de Tomate Riñón (*Lycopersicum esculentum* Mill), en la zona agrícola de la isla Santa Cruz, Recinto El Cascajo. Galápagos. [Internet]. 2016. Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/10504/1/T-UCE-0017-CB-004-2017.pdf>
33. Pazmiño O, Flores M, Vallejo M, Iturra F, Ramón P, Medina L. Estudio Sobre Residuos de Plaguicidas en Brócoli de Exportación y consumo nacional. Univ Las Fuerzas Armadas [Internet]. 2015; Disponible en: <https://revistaecuadorestabilidad.agrocalidad.gob.ec/revistaecuadorestabilidad/index.php/revista/article/view/12/36>
34. Zaragoza-Bastida A, Valladares-Carranza B, Ortega-Santana C, Zamora-Espinosa J, Velázquez-Ordoñez V, Aparicio-Burgos J. Implications of the use of organochlorine in the environment, and public health. *Revisión Lit.* 2016;6(1):43-55.
35. Ecogenetics. Algunos datos sobre Riesgos a la Salud por Pesticidas en los Alimentos [Internet]. ecogenetics. 2012. Disponible en: https://depts.washington.edu/ceeh/downloads/FF_Pesticides_SP.pdf
36. Chuquiana G. Determinación del nivel de colinesterasa sérica y enzimas del perfil hepático (ast, alt, apl, bilirrubinas y ggt) en los agricultores de la comunidad guaslán grande del cantón riobamba que están expuestos a plaguicidas organofosforados y carbamatos [Internet]. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo; 2016. Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/4980/1/56T00629%20UDCTFC.pdf>
37. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. Glosario de términos [Internet]. Codex Alimentarius. 2022. Disponible en: <https://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/codex-texts/dbs/pestres/glossary/es/>

38. Subsecretaría Nacional de Vigilancia de la Salud Pública. Efectos tóxicos por sustancias ingeridas o por contacto intoxicación por plaguicidas Ecuador [Internet]. Ministerio de Salud Pública del Ecuador; 2020. Report No.: 47. Disponible en: <https://www.salud.gob.ec/wp-content/uploads/2021/01/Toxicos-y-quimicos-SE-47.pdf>
39. INECC. Características físico-químicas de los plaguicidas y su transporte en el ambiente. 2007; Disponible en: http://www2.inecc.gob.mx/sistemas/plaguicidas/descargas/caracteristicas_fyq_plaguicidas.pdf
40. de la Cruz E, Bravo V, Ramírez F. Características Generales y Agronómicas [Internet]. Manual de Plaguicidas de Centroamérica. 2020. Disponible en: <http://www.plaguicidasdecentroamerica.una.ac.cr/index.php/caracteristicas-generales-y-agronomicas>
41. De la Cruz E, Bravo V, Ramírez F. Cloropicrina [Internet]. Regional de Estudios de Sustancias Tóxicas (IRET). 2020. Disponible en: <http://www.plaguicidasdecentroamerica.una.ac.cr/index.php/caracteristicas-generales-y-agronomicas>
42. Organización Mundial de la Salud. Clasificación recomendada por la OMS de los plaguicidas por el peligro que presentan y directrices para la clasificación 2019. [Internet]. Vol. 1. 2019. 104 p. Disponible en: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/337246/9789240016057-spa.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
43. Jayaraj R, Megha P, Sreedev P. Organochlorine pesticides, their toxic effects on living organisms and their fate in the environment. *Interdiscip Toxicol.* 2016;9(3-4):90-100.
44. Giannuzzi L, Ortega F, Ventosi E. Efectos tóxicos de los plaguicidas [Internet]. 1.^a ed. 2018. Disponible en: <https://ri.conicet.gov.ar/bitstream/handle/11336/109896/Giannuzzi%20-%20Efectos%20t%C3%B3xicos%20de%20los%20plaguicidas%2C%20insecticidas%20Organofosforados%20y%20carbamatos.pdf?sequence=5&isAllowed=y>
45. Spiege J, Maystre L. Control y Prevención de la Contaminación Ambiental [Internet]. Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo. Vol. 1. Disponible en: <https://www.insst.es/documents/94886/162520/Cap%C3%ADtulo+55.+Control+de+la+contaminaci%C3%B3n+ambiental#:~:text=La%20prevenci%C3%B3n%20de%20la%20contaminaci%C3%B3n%20se%20centra%20directamente%20en%20la,a%20otras%20medidas%20de%20control.>

46. Fair Trade USA. Lista de Plaguicidas Prohibidos y Restringidos; Estándar de Producción Agrícola de Fair Trade USA®. Fair Trade Certif [Internet]. 2020; Disponible en: https://www.fairtradecertified.org/sites/default/files/standards/documents/FTUS_A_STD_ProhibitedRestrictedPesticidesList_ES_1.1.0.pdf
47. Pesonen M, Vähäkangas K. Toxicidad inducida por cloropicrina en el sistema respiratorio. *Toxicol Lett.* 2020;(10-18):323.
48. RNBC en español. Cloropicrina, para llorar pero no de risa [Internet]. Archivo de la etiqueta: cloropicrina. 2018. Disponible en: <https://cbrn.es/?tag=cloropicrina>
49. Pesonen M, Pasanen M, Loikkanen J, Naukkarinen M, Hemmila M, Seulanto H, et al. Chloropicrin induces endoplasmic reticulum stress in human retinal pigment epithelial cells. *Toxicol Lett.* 2012;211:239-45.
50. INECC. CLOROPICRINA [Internet]. Sistemas Plaguicidas. 2021. Disponible en: <http://www2.inecc.gob.mx/sistemas/plaguicidas/pdf/fumigantes/Cloropicrina.pdf>
51. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Resolución No 080. En 2012. Disponible en: http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:LXB_6cJw1IMJ:portal.anla.gov.co/sites/default/files/res_0080_140212.pdf+&cd=5&hl=es-419&ct=clnk&gl=ec
52. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. Evaluation of the hazards to consumers resulting from the use of fumigants in the protection of food [Internet]. 2005 p. 2. Report No.: 28. Disponible en: <https://inchem.org/documents/jmpr/jmpmono/v65apr05.htm>
53. World Health Organization. IPCS international programme on chemical safety Health and Safety Guide; 1,3-Dichloropropene, 1,2-Dichloropropane And Mixtures Health And Safety Guide [Internet]. 1992. Report No.: 76. Disponible en: https://inchem.org/documents/hsg/hsg/hsg76_e.htm#SubSectionNumber:1.1.1
54. National Center for Biotechnology Information. 1,3-Dichloropropene [Internet]. Re-evaluation of Some Organic Chemicals, Hydrazine and Hydrogen Peroxide. International Agency for Research on Cancer; 1999. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK499120/>
55. Agrocelhone. Ficha Técnica del Producto Agrocelhone NE [Internet]. Agrocelhone del Ecuador Cia. Ltda. 2016. Disponible en: https://uploads-ssl.webflow.com/5f84c48232b70f6042a8858f/5f90e7aa705279438ab3f8a3_FT%20AGROCELHONE.pdf

56. anasac. Clasificación Toxicológica de Plaguicidas [Internet]. anasaccontrol. Disponible en: <https://www.anasaccontrol.cl/normativa/clasificacion-toxicologica-de-plaguicidas/>
57. Moreno R. Detectan dos Potentes Fumigantes Agrícolas en la Intoxicación Masiva de la Redondela [Internet]. diariodehuelva.es. 2018. Disponible en: <https://www.diariodehuelva.es/2018/10/04/detectan-dos-potentes-fumigantes-agricolas-la-intoxicacion-masiva-la-redondela/>
58. De la Cruz E, Bravo V, Ramírez F. Toxicidad [Internet]. Manual de Plaguicidas de Centroamérica. 2020. Disponible en: <http://www.plaguicidasdecentroamerica.una.ac.cr/index.php/toxicidad-salud-humana>
59. Ramírez J, Lacasaña M. Plaguicidas: clasificación, uso, toxicología y medición de la exposición. Arch Prev Riesgos Labor [Internet]. 2001;1(67-75). Disponible en: https://archivosdeprevencion.eu/view_document.php?tpd=2&i=1270
60. Riaño D, Cure R. Efecto letal agudo de los insecticidas en formulación comercial Imidacloprid, Spinosad y Thiocyclam hidrogenoxalato en obreras de *Bombus atratus* (Hymenoptera: Apidae). Rev Biol Trop. 2016;64:173-4.
61. Akashe MM, Pawade UV, Nikam AV. Classification Of Pesticides: A Review. Int J Res Ayurveda Pharm. 8 de septiembre de 2018;9(4):144-50.
62. Morales Y, De Contreras L, Di-Bernardo ML. Neurotoxicidad de los plaguicidas como agentes disruptores endocrinos: Una revisión. Rev Inst Nac Hig "Rafael Rangel". 2014;2:45.
63. Agrocelhone. Hoja de Seguridad Agrocelhone; Agroquímicos de Levante [Internet]. Global Organics Perú S.A.C. 2018. Disponible en: https://uploads-ssl.webflow.com/5ef5214446ee34e7874d7eb2/5ef5230e1112d59612f82264_MSDS%20AGROCELHONE%20NE.pdf
64. ELIKA. Residuos de fitosanitarios [Internet]. Información transversal sobre Seguridad Alimentaria. 2021. Disponible en: <https://seguridadalimentaria.elika.eus/fichas-de-peligros/residuos-de-fitosanitarios/>
65. FAO/OMS Residuos de Plaguicidas. Pautas para predecir la ingesta de Residuos de Plaguicidas en los Alimentos [Internet]. Vol. 3. 1989. 10 p. Disponible en: <https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/16721/v106n3p214.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
66. Navarro S, Barba A. Comportamiento de los Plaguicidas en el Medio Ambiente. Dep Quím Agríc Geol Edafol. 1996;1:28.

67. EFSA European Food Safety Authority. Plaguicidas [Internet]. [efsa.europa.eu](https://www.efsa.europa.eu). 2020. Disponible en: <https://www.efsa.europa.eu/es/topics/topic/pesticides>
68. Agencia de Regulación y control Fito y Zoonosanitario. Resolución No 108 [Internet]. 2019 p. 47. Disponible en: <https://www.agrocalidad.gob.ec/wp-content/uploads/2020/05/108.pdf>
69. Comisión del Codex Alimentarius. Límites Máximos del CODEX para Residuos de Plaguicidas [Internet]. Programa Conjunto FAO/OMS sobre Normas Alimentarias. 1997. Disponible en: <https://www.fao.org/waicent/faostat/pest-residue/pest-s.htm#:~:text=Por%20%22Residuo%20de%20plaguicida%22se,del%20uso%20de%20un%20plaguicida>
70. Meyer W. Los residuos de plaguicidas cumplen con estándares altos de seguridad [Internet]. Croplife. 2019. Disponible en: <https://www.croplife.org/es/actualidad/articulos/los-residuos-de-plaguicidas-cumplen-con-estandares-altos-de-seguridad>
71. Comisión de las Comunidades Europeas. Reglamento del Parlamento Europeo y del Consejo [Internet]. Portal de la Unión Europea. 2003. Disponible en: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:52003PC0117&from=DE>
72. Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica. Sistema de Gestión de Sustancias Químicas y Desechos Peligrosos y Especiales [Internet]. [ambiente.gob.ec](https://www.ambiente.gob.ec). 2016. Disponible en: <https://www.ambiente.gob.ec/sistema-de-gestion-de-desechos-peligrosos-y-especiales/>
73. Instituto Ecuatoriano de Normalización. Norma General para los Contaminantes y Tóxicos presentes en los alimentos y pienso. CODEX Aliment [Internet]. 2013; Disponible en: https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/nte_inen_codex_193.pdf
74. Comisión del Codex Alimentarius. Programa Conjunto FAO/OMS sobre Normas Alimentarias. Comité del Codex sobre residuos de medicamentos veterinarios en los alimentos. Anteproyecto LMR Para El Clorhidrato Zilpaterol Grasa Riñón Hígado Músculo Ganado Vacuno [Internet]. 2021;21(25). Disponible en: https://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/sh-proxy/ru/?lnk=1&url=https%253A%252F%252Fworkspace.fao.org%252Fsites%252Fcodex%252FMeetings%252FCX-730-25%252FWDs%252Frv25_07s.pdf
75. Fradusco MP. Curva de degradación a campo clorpirifos en cultivo de tomate y su persistencia luego del lavado y pelado doméstico [Internet]. Universidad Nacional de Cuyo; 2015. Disponible en:

https://bdigital.uncu.edu.ar/objetos_digitales/7285/tesis-combinada-fradusco.pdf

76. EFSA Media Relations Office. La ingesta diaria admisible (IDA) [Internet]. efsa, European Food Safety Authority. 2018. Disponible en: [https://www.efsa.europa.eu/es/glossary/adi#:~:text=La%20ingesta%20diaria%20admisible%20\(IDA,un%20riesgo%20sobre%20la%20salud](https://www.efsa.europa.eu/es/glossary/adi#:~:text=La%20ingesta%20diaria%20admisible%20(IDA,un%20riesgo%20sobre%20la%20salud)
77. Silbergeld E. Enciclopedia de Salud y Seguridad en el trabajo (Toxicología) [Internet]. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales Subdirección General de Publicaciones. 2001. 341 p. Disponible en: <https://www.insst.es/documents/94886/161958/Cap%C3%ADtulo+33.+Toxicolog%C3%ADa>
78. Boqué R. El límite de detección de un Método Analítico. *Téc Lab.* 2004;296:878-81.
79. Rodríguez C. La Nueva actuación Comunitaria en la Reducción de los riesgos de los plaguicidas. MAGRAMA [Internet]. 2008; Disponible en: https://www.mapa.gob.es/es/ministerio/servicios/informacion/plaguicidas_tcm30-103325.pdf
80. Subdirección General de Promoción de Seguridad Alimentaria. Informe anual UE de residuos de Plaguicidas en Alimentos de 2016 [Internet]. 2018. Disponible en: https://www.aesan.gob.es/AECOSAN/docs/documentos/tema_interes/INFORME_ANUAL_RESIDUOS_PP_FF_2016.pdf
81. Huérfano M, Guerrero A. Método cualitativo rápido (screening) para la detección de residuos de plaguicidas en frutas y hortalizas. *Univ Nac Colomb.* 2018;47(1):16-26.
82. Simó J. Métodos de extracción y determinación de plaguicidas por cromatografía de gases masas (GS-MS/MS) en muestras de origen vegetal. UNED Fac Cienc [Internet]. 2018;1. Disponible en: http://e-spacio.uned.es/fez/eserv/bibliuned:master-Ciencias-CyTQ-Jsimo/Simo_Peiro_Jorge_TFM.pdf
83. Museo Nacional de Ciencias Naturales. *Cromatografía de Gases.* 2009; Disponible en: https://www.mncn.csic.es/docs/repositorio/es_ES/investigacion/cromatografia/cromatografia_de_gases.pdf
84. Ingeniería Química IQR. *Cromatografía de gases* [Internet]. ingenieriaquimicareviews. 2020. Disponible en: <https://www.ingenieriaquimicareviews.com/2020/11/cromatografia-de-gases.html>

85. OpenCourseWare de la Universidad Carlos III. Técnicas de separación Cromatográfica [Internet]. 1993. 26 p. Disponible en: https://ocw.uc3m.es/cursos-archivados/caracterizacion-de-materiales/material-de-clase-1/Apuntes_Tecnicas_de_separacion_cromatografica.pdf
86. Bécquer A. Determinación de 1,3 dicloropropeno y cloropicrina por cromatografía gaseosa. *Fitosanidad*. 2008;12(1):51-7.
87. Pomilio B, Bernatén A, Vitale A. Espectrometría de masas en condiciones ambientales con ionización por desorción con electrospray. *Bioquímica Clínica*. 45(1):47-79.
88. Requena A, Quintanilla R, Vázquez A, Bastida A, Zúñiga J, Tomás LM. Nuevas Tecnologías y Contaminación de Atmósferas, para PYMEs Modulo: VI-4.1 Fundamentos de la espectrometría de masas. Univ Murcia Spain. 2018;3:1.
89. Fuentes A, García E, Fernández I. Procedimiento de extracción en fase sólida dispersiva QuEChERS para el análisis de plaguicidas. *Univ Politècnica València*. 2015;1(10):8.
90. Salas J, Torrez B, Amaro R, Ibarra C, González I. Optimización de un método analítico para determinación simultánea de pesticidas organoclorados y organofosforados en muestras de quínoa usando GC/MS. *Rev Ing UC*. 2019;26(3):297-305.
91. FAOSTAT. Plaguicidas Comercio [Internet]. 2021. Disponible en: <https://www.fao.org/faostat/es/#data/RT/visualize>
92. Segura S. Plaguicidas y Fertilizantes en Ecuador: Oportunidades para su comercialización. *Procomer Costa Rica*. 2020;1.
93. Philippe S, Neveen A, Marwa A. Presencia de residuos de plaguicidas en frutas y hortalizas en la región del Mediterráneo Oriental y posible impacto en la salud pública. Elsevier [Internet]. 2021;119. Disponible en: <https://login.vpn.ucacue.edu.ec/login?url=https://www.sciencedirect.com%2fscience%2farticle%2fab%2fp%2fS095671352030373X%3fvia%253Dihub>
94. Ministerio de Salud Pública. Subsecretaría de vigilancia de la salud pública, Dirección nacional de vigilancia epidemiológica subsistema de vigilancia sive-alerta efectos tóxicos año 2021 introducción. 2021;4.
95. OPS Organización Panamericana de salud. Plaguicidas altamente peligrosos [Internet]. paho.org. 2020. Disponible en: <https://www.paho.org/es/temas/seguridad-quimica/plaguicidas-altamente-peligrosos>
96. Palacios M del P. La Etapa de Preparación de la Muestra en los Métodos Analíticos [Internet]. Universidad de Sevilla; 2018. Disponible en:

https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/82200/2TeresaTFG%20Prep%20Muestra%20Modiificado_16_06_18rev4%20-.pdf?sequence=1&isAllowed=y

97. Pierre F, Betancourt P. Residuos de plaguicidas organoclorados y organofosforados en el cultivo de cebolla en la depresión de Quíbor, Venezuela. Univ Centroccidental Lisandro Alvarado Venezuela. 2007;19(2):69-79.
98. Biaus A. Evaluación de la aplicación de nematicidas y hongos micorrízicos arbusculares sobre un cultivo de berenjena infestado con *Nacobbus aberrans* [Internet]. Universidad Nacional de la Plata; 2017. Disponible en: http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/62961/Documento_completo.pdf?sequence=1&isAllowed=y
99. Ministerio de Salud. Aprueba norma técnica n° 209 que fija límites máximos de residuos de plaguicidas en alimentos y deja sin efecto la resolución n° 33 exenta, de 2010, del ministerio de salud. D Of Repúb Chile [Internet]. 2020;42(81). Disponible en: <https://www.afipa.cl/wp-content/uploads/2020/12/NT-209-que-fija-LMR.pdf>
100. Authority (EFSA) EFS, Medina-Pastor P, Triacchini G. The 2018 European Union report on pesticide residues in food [Internet]. EFSA Journal. 2020 [citado 13 de abril de 2022]. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.2903/j.efsa.2020.6057>
101. Tuncak B. Pesticidas: peligro de muerte. En. Disponible en: <https://nuso.org/articulo/pesticidas-peligro-de-muerte/>
102. Villegas F, Espinoza A, Carmen A. Experto en Derechos Humanos de las Naciones Unidas: Los países deben dejar de exportar productos químicos tóxicos prohibidos [Internet]. International Indian Treaty Council. 2020. Disponible en: <https://www.iitc.org/es/experto-en-derechos-humanos-de-las-naciones-unidas-los-paises-deben-dejar-de-exportar-productos-quimicos-toxicos-prohibidos/>
103. Alianzaagroecologia. Alarmante informe de la ONU sobre los efectos de los plaguicidas a nivel mundial. Alianza Por Agroecol [Internet]. 2017; Disponible en: <http://alianzaagroecologia.redelivre.org.br/2017/04/alarmante-informe-de-la-onu-sobre-los-efectos-de-los-plaguicidas-a-nivel-mundial/>

ABREVIATURAS

AECOSAN: Agencia Española de Consumo, Seguridad Alimentaria y Nutrición

AOAC: Asociación de Químicos Analíticos Oficiales.

BPA: Buenas prácticas agrícolas.

CL50: Concentración letal media.

CCA: Comisión de Codex Alimentarius

CCPR: Comité del Codex sobre residuos de plaguicidas.

CG: Cromatografía de gases.

DL50: Dosis letal media.

DL50: Dosis letal media.

EFSA: Autoridad Europea de seguridad alimentaria.

FAO: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura.

IEDI: Ingesta diaria estimada internacional.

JMPR: Reunión Conjunta FAO/OMS sobre residuos de plaguicidas.

Kd: Coeficiente de distribución (Kd).

LMRP: Límite máximo para residuos de plaguicidas.

LC: Límite de cuantificación.

LD: Límite de detección.

NOAEL: Nivel sin efecto adverso observado.

nd: No se pudo obtener información, generalmente por que no existen estudios al respecto.

OMS: Organización Mundial de la Salud.

OC: Organoclorados

OF: Organofosforados

ppm: partes por millón

PAP: Plaguicidas altamente peligrosos

IUPAC: Unión Internacional de Química Pura y Aplicada.

IPCS: Programa Internacional de Seguridad de las Sustancias Químicas

UE: Unión Europea.

ANEXOS

ANEXOS REQUERIDOS

Anexo 1. Autorización de realización de la investigación en la entidad de Salud u otra institución. (Anexo 3.1)

Anexo 2. Autorización para subir al repositorio digital. (Anexo A)

Anexo 3. Documento antiplagio. (Otorgado por secretaría)

ANEXO N°4.

FOTOS DEL MERCADO 9 DE OCTUBRE DE LA CIUDAD DE CUENCA.

-Recolección de muestra

Fig 1. Mercado 9 de octubre



Autor: Suárez,2022.

Fig 2. Puestos del mercado 9 de octubre

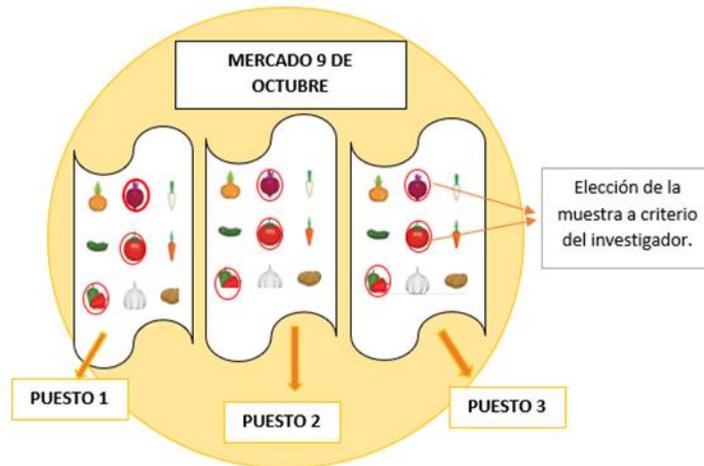


Autor: Suárez,2022.

ANEXO N°5

DISEÑO DEL MUESTREO NO PROBABILÍSTICO.

Fig. 3. Puestos del mercado 9 de octubre.



Autor: Suárez, 2022.

ANEXO N°6

ORGANIGRAMA DEL PROCESO ANALÍTICO

Fig. 4. Etapas del proceso analítico.

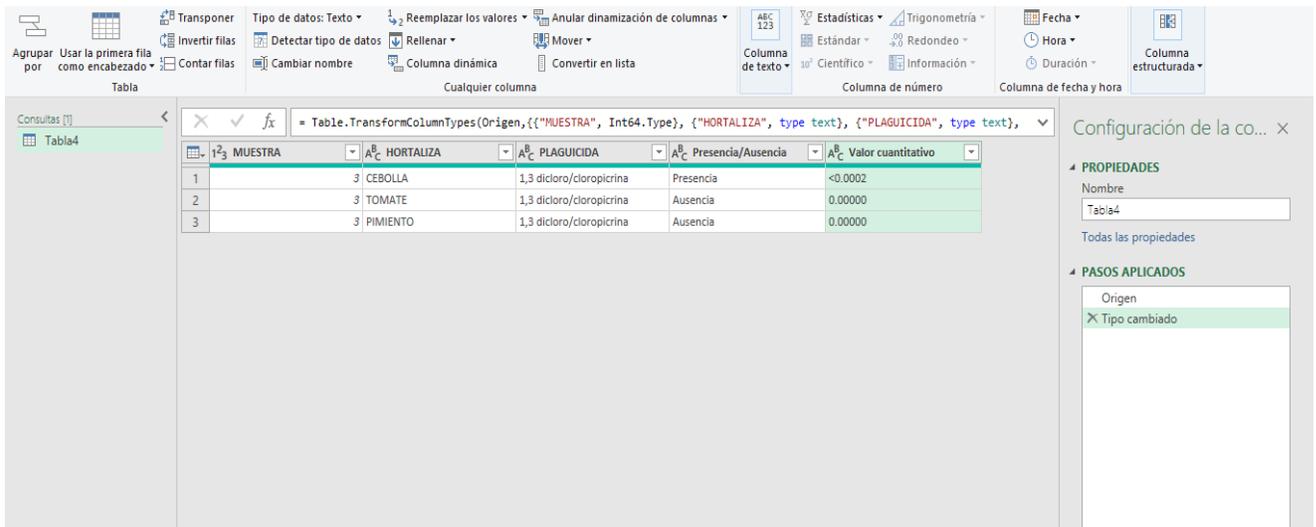


Fuente: Autor; Suárez, 2022⁽¹²¹⁾.

ANEXO N° 7

PROCEDIMIENTO PARA EL ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Fig. 5. Datos para el análisis estadístico.



MUESTRA	HORTALIZA	PLAGUICIDA	Presencia/Ausencia	Valor cuantitativo
1	CEBOLLA	1,3 dicloro/cloropirina	Presencia	<0.0002
2	TOMATE	1,3 dicloro/cloropirina	Ausencia	0.00000
3	PIMIENTO	1,3 dicloro/cloropirina	Ausencia	0.00000

Fuente: Autor; Suárez, Excel, 2022.

Fig. 6. Análisis general de la presencia de dicloropropeno y cloropiricina.

Tabla cruzada Valor cuantitativo*Presencia de plaguicida*Plaguicida*Hortaliza						
Hortaliza		Presencia de plaguicida				
				Si		No
CEBOLLA	Dicloropropeno	Valor cuantitativo	<0.0002	Recuento	3	0
				% dentro de Presencia de plaguicida	100,0%	0%
CEBOLLA	Cloropiricina	Valor cuantitativo	<0.0002	Recuento	3	0
				% dentro de Presencia de plaguicida	100,0%	0%
PIMIENTO	Dicloropropeno	Valor cuantitativo	0	Recuento	0	3
				% dentro de Presencia de plaguicida	0%	100,0%
PIMIENTO	Cloropiricina	Valor cuantitativo	0	Recuento	0	3
				% dentro de Presencia de plaguicida	0%	100,0%
TOMATE	Dicloropropeno	Valor cuantitativo	0	Recuento	0	3
				% dentro de Presencia de plaguicida	0%	100,0%
TOMATE	Cloropiricina	Valor cuantitativo	0	Recuento	0	3
				% dentro de Presencia de plaguicida	0%	100,0%

Fuente: Autor; Suárez, Excel, 2022.

Fig 7. Análisis cruzado de la presencia de dicloropropeno y cloropicrina.

Tabla cruzada Hortaliza*Presencia de plaguicida						
			Presencia de plaguicida		Total	
			Si	No		
Hortaliza	CEBOLLA	Recuento	3 _a	0 _b	3	
		% dentro de Presencia de plaguicida	100,0%	0,0%	33,3%	
	PIMIENTO	Recuento	0 _a	3 _b	3	
		% dentro de Presencia de plaguicida	0,0%	50,0%	33,3%	
	TOMATE	Recuento	0 _a	3 _b	3	
		% dentro de Presencia de plaguicida	0,0%	50,0%	33,3%	
	Total		Recuento	3	6	9
			% dentro de Presencia de plaguicida	100,0%	100,0%	100,0%

Cada letra del subíndice denota un subconjunto de Presencia de plaguicida categorías cuyas proporciones de columna no difieren de forma significativa entre sí en el nivel .05.

Fuente: Autor; Suárez, Excel, 2022.

Fig 8. Prueba de hipótesis por el método chi-cuadrado.

Pruebas de chi-cuadrado			
	Valor	gl	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	18,000 ^a	2	,000
Razón de verosimilitud	22,915	2	,000
N de casos válidos	18		
a. 6 casillas (100,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 2,00.			
CROSSTABS			
/TABLES=Plaguicida BY Valor			
/FORMAT=AVALUE TABLES			
/STATISTICS=CHISQ			
/CELLS=COUNT COLUMN PROP			
/COUNT ROUND CELL.			

Fuente: Autor; Suárez, Excel,2022.

Fig 9. Análisis cuantitativo de la concentración de dicloropropeno y cloropicrina.

Tabla cruzada Plaguicida*Valor cuantitativo						
		Valor cuantitativo		Total		
		0	<0.0002			
35	Plaguicida	Dicloropropeno	Recuento	6 _a	3 _a	9
			% dentro de Valor cuantitativo	50,0%	50,0%	50,0%
36		Cloropicrina	Recuento	6 _a	3 _a	9
			% dentro de Valor cuantitativo	50,0%	50,0%	50,0%
39	Total	Recuento	12	6	18	
		% dentro de Valor cuantitativo	100,0%	100,0%	100,0%	

Cada letra del subíndice denota un subconjunto de Valor cuantitativo categorías cuyas proporciones de columna no difieren de forma significativa entre sí en el nivel ,05.

Fuente: Autor; Suárez, Excel, 2022.

Fig 10. Comparación cuantitativa de dicloropropeno y cloropicrina.

Pruebas de chi-cuadrado					
	Valor	gl	Significación asintótica (bilateral)	Significación exacta (bilateral)	Significación exacta (unilateral)
44	Chi-cuadrado de Pearson				
45		,000 ^a	1	1,000	
46	Corrección de continuidad ^b	0,000	1	1,000	
47	Razón de verosimilitud	0,000	1	1,000	
48	Prueba exacta de Fisher				1,000
49	Asociación lineal por lineal	0,000	1	1,000	,690
50	N de casos válidos	18			

a. 2 casillas (50,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 3,00.

b. Sólo se ha calculado para una tabla 2x2

Fuente: Autor; Suárez, Excel,2022.

ANEXO N° 7

RESULTADOS DEL LABORATORIO



INFORME DE RESULTADOS

Informe: MSV-IE-150-22 suplemento del informe MSV-IE-142-22
Orden de ingreso: OI-013-22
Cuenca, 28 de Enero del 2022

DATOS DEL CLIENTE

Cliente: MICHELA SUAREZ
Dirección: JULIO MARIA MATOVELLE Y GARCIA MORENO
Teléfono: 0978834398

DATOS DE LA MUESTRA

¹NOMBRE DE LA MUESTRA: CEBOLLA PAITEÑA			
²MARCA COMERCIAL: N/A		²FABRICANTE: N/A	
PROCEDENCIA: MERCADO 9 DE OCTUBRE	TIPO DE MUESTRA: ALIMENTO	³TIPO DE ENVASE: FUNDA PLASTICA	
³PRESENTACIONES: 1 kg		²FORMA DE CONSERVACION: AMBIENTE FRESCO Y SECO	
CÓDIGO MUESTRA: OI01322	¹LOTE: N/A	²FECHA ELAB: 2022-01-11	²FECHA CAD:
FECHA RECEPCION: 2022-01-11	FECHA ANALISIS: 2022-01-11 - 2022-01-27	FECHA ENTREGA: 2022-01-28	
ENSAYO EN: LABORATORIO	MUESTREO: CLIENTE	NUMERO DE MUESTRAS: UNO (1)	

ENSAYOS ANÁLISIS FISICO-QUIMICOS

PARÁMETRO	MÉTODO - TÉCNICA	UNIDAD	RESULTADO
***4,4'-DDD	AOAC 2007.01 MODIFICADO/CROMATOGRAFÍA DE GASES MECD - CG	mg/kg	<0.0002
***4,4'-DDE	AOAC 2007.01 MODIFICADO/CROMATOGRAFÍA DE GASES MECD - CG	mg/kg	<0.0002
***ALDRIN	AOAC 2007.01 MODIFICADO/CROMATOGRAFÍA DE GASES MECD - CG	mg/kg	<0.0002
***ALFA-BCH	AOAC 2007.01 MODIFICADO/CROMATOGRAFÍA DE GASES MECD - CG	mg/kg	<0.0002
***ALPHA-CLORDANO	AOAC 2007.01 MODIFICADO/CROMATOGRAFÍA DE GASES MECD - CG	mg/kg	<0.0002
***BETA-BCH	AOAC 2007.01 MODIFICADO/CROMATOGRAFÍA DE GASES MECD - CG	mg/kg	<0.0002
***DELTA-BHC	AOAC 2007.01 MODIFICADO/CROMATOGRAFÍA DE GASES MECD - CG	mg/kg	<0.0002
***DIELDRIN	AOAC 2007.01 MODIFICADO/CROMATOGRAFÍA DE GASES MECD - CG	mg/kg	<0.0002
***ENDOSULFAN I	AOAC 2007.01 MODIFICADO/CROMATOGRAFÍA DE GASES MECD - CG	mg/kg	<0.0002
***ENDOSULFAN II (BETA ISOMERO)	AOAC 2007.01 MODIFICADO/CROMATOGRAFÍA DE GASES MECD - CG	mg/kg	<0.0002



Dra. Sandra Guaraca
GERENTE DE LABORATORIO

Los resultados expresados en este informe tienen validez solo para la muestra recibida en el laboratorio. Este informe no será reproducido sin la aprobación de MSV. ¡Opciones e interpretaciones están fuera del alcance del SAE. Información proporcionada por el cliente, MSV se responsabiliza exclusivamente de los análisis realizados. Regla de decisión: «Pasa: el valor medido está por debajo del límite de tolerancia, «Falla: el valor medido está por encima del límite de tolerancia; se tomará en cuenta la incertidumbre asociada al resultado, riesgo < 50% de probabilidad de aceptación falsa, se aplicará solo en los ensayos dentro del alcance de la acreditación del SAE. MSV está comprometido con la imparcialidad y Confidencialidad de la información y los resultados (este informe representa la aceptación de la política declarada de MSV en relación al tema)



INFORME DE RESULTADOS

Informe: MSV-IE-150-22 suplemento del informe MSV-IE-142-22
 Orden de ingreso: OI-013-22
 Cuenca, 28 de Enero del 2022

DATOS DEL CLIENTE

Cliente: MICHELA SUAREZ
 Dirección: JULIO MARIA MATOVELLE Y GARCIA MORENO
 Teléfono: 0978834398

DATOS DE LA MUESTRA

*NOMBRE DE LA MUESTRA: CEBOLLA PAITEÑA			
*MARCA COMERCIAL: N/A		*FABRICANTE: N/A	
PROCEDENCIA: MERCADO 9 DE OCTUBRE	TIPO DE MUESTRA: ALIMENTO	*TIPO DE ENVASE: FUNDA PLASTICA	
*PRESENTACIONES: 1 kg		*FORMA DE CONSERVACION: AMBIENTE FRESCO Y SECO	
CODIGO MUESTRA: OI01322	*LOTE: N/A	*FECHA ELAB: 2022-01-11	*FECHA CAD:
FECHA RECEPCION: 2022-01-11	FECHA ANALISIS: 2022-01-11 - 2022-01-27	FECHA ENTREGA: 2022-01-28	
ENSAYO EN: LABORATORIO	MUESTREO: CLIENTE	NUMERO DE MUESTRAS: UNO (1)	
PARÁMETRO	MÉTODO - TÉCNICA	UNIDAD	RESULTADO
***ENDRIN	AOAC 2007.01 MODIFICADO/CROMATOGRAFÍA DE GASES MECD - CG	mg/kg	<0.0002
***ENDRIN ALDEHIDO	AOAC 2007.01 MODIFICADO/CROMATOGRAFÍA DE GASES MECD - CG	mg/kg	<0.0002
*ENDRIN CETONA	AOAC 2007.01 MODIFICADO/CROMATOGRAFÍA DE GASES MECD - CG	mg/kg	<0.0002
***GAMA-BHC (LINDANO)	AOAC 2007.01 MODIFICADO/CROMATOGRAFÍA DE GASES MECD - CG	mg/kg	<0.0002
***GAMA-CLORDANO	AOAC 2007.01 MODIFICADO/CROMATOGRAFÍA DE GASES MECD - CG	mg/kg	<0.0002
***3-CLOROALILACRILICO	AOAC 2007.01 MODIFICADO/CROMATOGRAFÍA DE GASES MECD - CG	mg/kg	<0.0002
***HEPTACLORO	AOAC 2007.01 MODIFICADO/CROMATOGRAFÍA DE GASES MECD - CG	mg/kg	<0.0002
***CLORURO DE CARBONILO	AOAC 2007.01 MODIFICADO/CROMATOGRAFÍA DE GASES MECD - CG	mg/kg	<0.0002

*Fuera del alcance de la acreditación. **Subcontratado acreditado. ***Subcontratado no acreditado.

Nota: *Correcciones ortográficas en dato de la procedencia



Dra. Sandra Guaraca
 GERENTE DE LABORATORIO

Los resultados expresados en este informe tienen validez solo para la muestra recibida en el laboratorio. Este informe no será reproducido sin la aprobación de MSV. *Opciones e interpretaciones están fuera del alcance del SAE. *Información proporcionada por el cliente, MSV se responsabiliza exclusivamente de los análisis realizados. Regla de decisión: *Pasa: el valor medido está por debajo del límite de tolerancia, *Falla: el valor medido está por encima del límite de tolerancia; se tomará en cuenta la incertidumbre asociada al resultado, riesgo < 50% de probabilidad de aceptación falsa, se aplicará solo en los ensayos dentro del alcance de la acreditación del SAE. MSV está comprometido con la imparcialidad y confidencialidad de la información y los resultados (este informe representa la aceptación de la política declarada de MSV en relación al tema)



INFORME DE RESULTADOS

Informe: MSV-IE-150-22 suplemento del informe MSV-IE-142-22
 Orden de ingreso: OI-013-22
 Cuenca, 28 de Enero del 2022

DATOS DEL CLIENTE

Cliente: MICHELA SUAREZ
 Dirección: JULIO MARIA MATOVELLE Y GARCIA MORENO
 Teléfono: 0978834398

DATOS DE LA MUESTRA

*NOMBRE DE LA MUESTRA: CEBOLLA PAITEÑA			
*MARCA COMERCIAL: N/A		*FABRICANTE: N/A	
PROCEDENCIA: MERCADO 9 DE OCTUBRE	TIPO DE MUESTRA: ALIMENTO	*TIPO DE ENVASE: FUNDA PLASTICA	
*PRESENTACIONES: 1 kg		*FORMA DE CONSERVACION: AMBIENTE FRESCO Y SECO	
CODIGO MUESTRA: OI01322	*LOTE: N/A	*FECHA ELAB: 2022-01-11	*FECHA CAD:
FECHA RECEPCION: 2022-01-11	FECHA ANALISIS: 2022-01-11 - 2022-01-27	FECHA ENTREGA: 2022-01-28	
ENSAYO EN: LABORATORIO	MUESTREO: CLIENTE	NUMERO DE MUESTRAS: DOS (2)	

ENSAYOS ANÁLISIS FISICO-QUIMICOS

PARÁMETRO	MÉTODO - TÉCNICA	UNIDAD	RESULTADO
***4,4'-DDD	AOAC 2007.01 MODIFICADO/CROMATOGRAFÍA DE GASES MECD - CG	mg/kg	<0.0002
***4,4'-DDE	AOAC 2007.01 MODIFICADO/CROMATOGRAFÍA DE GASES MECD - CG	mg/kg	<0.0002
***ALDRIN	AOAC 2007.01 MODIFICADO/CROMATOGRAFÍA DE GASES MECD - CG	mg/kg	<0.0002
***ALFA-BCH	AOAC 2007.01 MODIFICADO/CROMATOGRAFÍA DE GASES MECD - CG	mg/kg	<0.0002
***ALPHA-CLORDANO	AOAC 2007.01 MODIFICADO/CROMATOGRAFÍA DE GASES MECD - CG	mg/kg	<0.0002
***BETA-BCH	AOAC 2007.01 MODIFICADO/CROMATOGRAFÍA DE GASES MECD - CG	mg/kg	<0.0002
***DELTA-BHC	AOAC 2007.01 MODIFICADO/CROMATOGRAFÍA DE GASES MECD - CG	mg/kg	<0.0002
***DIELDRIN	AOAC 2007.01 MODIFICADO/CROMATOGRAFÍA DE GASES MECD - CG	mg/kg	<0.0002
***ENDOSULFAN I	AOAC 2007.01 MODIFICADO/CROMATOGRAFÍA DE GASES MECD - CG	mg/kg	<0.0002
***ENDOSULFAN II (BETA ISOMERO)	AOAC 2007.01 MODIFICADO/CROMATOGRAFÍA DE GASES MECD - CG	mg/kg	<0.0002



Dra. Sandra Guaraca
 GERENTE DE LABORATORIO

Los resultados expresados en este informe tienen validez solo para la muestra recibida en el laboratorio. Este informe no será reproducido sin la aprobación de MSV. ¹Opciones e interpretaciones están fuera del alcance del SAE. ²Información proporcionada por el cliente, MSV se responsabiliza exclusivamente de los análisis realizados. Regla de decisión: ³Pasa: el valor medido está por debajo del límite de tolerancia; ⁴Falla: el valor medido está por encima del límite de tolerancia; se tomará en cuenta la incertidumbre asociada al resultado, riesgo < 50% de probabilidad de aceptación falsa, se aplicará solo en los ensayos dentro del alcance de la acreditación del SAE. MSV está comprometido con la imparcialidad y Confidencialidad de la información y los resultados (este informe representa la aceptación de la política declarada de MSV en relación al tema)

INFORME DE RESULTADOS

Informe: MSV-IE-150-22 suplemento del informe MSV-IE-142-22
 Orden de ingreso: OI-013-22
 Cuenca, 28 de Enero del 2022

DATOS DEL CLIENTE

Cliente: MICHELA SUAREZ
 Dirección: JULIO MARIA MATOVELLE Y GARCIA MORENO
 Teléfono: 0978834398

DATOS DE LA MUESTRA

*NOMBRE DE LA MUESTRA: CEBOLLA PAITEÑA			
*MARCA COMERCIAL: N/A		*FABRICANTE: N/A	
PROCEDENCIA: MERCADO 9 DE OCTUBRE	TIPO DE MUESTRA: ALIMENTO	*TIPO DE ENVASE: FUNDA PLASTICA	
*PRESENTACIONES: 1 kg		*FORMA DE CONSERVACION: AMBIENTE FRESCO Y SECO	
CODIGO MUESTRA: OI01322	*LOTE: N/A	*FECHA ELAB: 2022-01-11	*FECHA CAD:
FECHA RECEPCION: 2022-01-11	FECHA ANALISIS: 2022-01-11 - 2022-01-27	FECHA ENTREGA: 2022-01-28	
ENSAYO EN: LABORATORIO	MUESTREO: CLIENTE	NUMERO DE MUESTRAS: DOS (2)	
PARÁMETRO	MÉTODO - TÉCNICA	UNIDAD	RESULTADO
***ENDRIN	AOAC 2007.01 MODIFICADO/CROMATOGRAFÍA DE GASES MECD - CG	mg/kg	<0.0002
***ENDRIN ALDEHIDO	AOAC 2007.01 MODIFICADO/CROMATOGRAFÍA DE GASES MECD - CG	mg/kg	<0.0002
*ENDRIN CETONA	AOAC 2007.01 MODIFICADO/CROMATOGRAFÍA DE GASES MECD - CG	mg/kg	<0.0002
***GAMA-BHC (LINDANO)	AOAC 2007.01 MODIFICADO/CROMATOGRAFÍA DE GASES MECD - CG	mg/kg	<0.0002
***GAMA-CLORDANO	AOAC 2007.01 MODIFICADO/CROMATOGRAFÍA DE GASES MECD - CG	mg/kg	<0.0002
***3-CLOROALILIACRILICO	AOAC 2007.01 MODIFICADO/CROMATOGRAFÍA DE GASES MECD - CG	mg/kg	<0.0002
***HEPTACLORO	AOAC 2007.01 MODIFICADO/CROMATOGRAFÍA DE GASES MECD - CG	mg/kg	<0.0002
***CLORURO DE CARBONILO	AOAC 2007.01 MODIFICADO/CROMATOGRAFÍA DE GASES MECD - CG	mg/kg	<0.0002

*Fuera del alcance de la acreditación. **Subcontratado acreditado. ***Subcontratado no acreditado.

Nota: *Correcciones ortográficas en dato de la procedencia



Dra. Sandra Guaraca
 GERENTE DE LABORATORIO

Los resultados expresados en este informe tienen validez solo para la muestra recibida en el laboratorio. Este informe no será reproducido sin la aprobación de MSV. ¹Opciones e interpretaciones están fuera del alcance del SAE. ²Información proporcionada por el cliente, MSV se responsabiliza exclusivamente de los análisis realizados. Regla de decisión: *Pasa: el valor medido está por debajo del límite de tolerancia; *Falla: el valor medido está por encima del límite de tolerancia; se tomará en cuenta la incertidumbre asociada al resultado, riesgo < 50% de probabilidad de aceptación falsa, se aplicará solo en los ensayos dentro del alcance de la acreditación del SAE. MSV está comprometido con la imparcialidad y Confidencialidad de la información y los resultados (este informe representa la aceptación de la política declarada de MSV en relación al tema)



INFORME DE RESULTADOS

Informe: MSV-IE-150-22 suplemento del informe MSV-IE-142-22
 Orden de ingreso: OI-013-22
 Cuenca, 28 de Enero del 2022

DATOS DEL CLIENTE

Cliente: MICHELA SUAREZ
 Dirección: JULIO MARIA MATOVELLE Y GARCIA MORENO
 Teléfono: 0978834398

DATOS DE LA MUESTRA

*NOMBRE DE LA MUESTRA: CEBOLLA PAITEÑA			
*MARCA COMERCIAL: N/A		*FABRICANTE: N/A	
PROCEDENCIA: MERCADO 9 DE OCTUBRE	TIPO DE MUESTRA: ALIMENTO	*TIPO DE ENVASE: FUNDA PLASTICA	
*PRESENTACIONES: 1 kg		*FORMA DE CONSERVACION: AMBIENTE FRESCO Y SECO	
CODIGO MUESTRA: OI01322	*LOTE: N/A	*FECHA ELAB: 2022-01-11	*FECHA CAD:
FECHA RECEPCION: 2022-01-11	FECHA ANALISIS: 2022-01-11 - 2022-01-27	FECHA ENTREGA: 2022-01-28	
ENSAYO EN: LABORATORIO	MUESTREO: CLIENTE	NUMERO DE MUESTRAS: TRES (3)	

ENSAYOS ANÁLISIS FISICO-QUIMICOS

PARÁMETRO	MÉTODO - TÉCNICA	UNIDAD	RESULTADO
***4,4'-DDD	AOAC 2007.01 MODIFICADO/CROMATOGRFÍA DE GASES MECD - CG	mg/kg	<0.0002
***4,4'-DDE	AOAC 2007.01 MODIFICADO/CROMATOGRFÍA DE GASES MECD - CG	mg/kg	<0.0002
***ALDRIN	AOAC 2007.01 MODIFICADO/CROMATOGRFÍA DE GASES MECD - CG	mg/kg	<0.0002
***ALFA-BCH	AOAC 2007.01 MODIFICADO/CROMATOGRFÍA DE GASES MECD - CG	mg/kg	<0.0002
***ALPHA-CLORDANO	AOAC 2007.01 MODIFICADO/CROMATOGRFÍA DE GASES MECD - CG	mg/kg	<0.0002
***BETA-BCH	AOAC 2007.01 MODIFICADO/CROMATOGRFÍA DE GASES MECD - CG	mg/kg	<0.0002
***DELTA-BHC	AOAC 2007.01 MODIFICADO/CROMATOGRFÍA DE GASES MECD - CG	mg/kg	<0.0002
***DIELDRIN	AOAC 2007.01 MODIFICADO/CROMATOGRFÍA DE GASES MECD - CG	mg/kg	<0.0002
***ENDOSULFAN I	AOAC 2007.01 MODIFICADO/CROMATOGRFÍA DE GASES MECD - CG	mg/kg	<0.0002
***ENDOSULFAN II (BETA ISOMERO)	AOAC 2007.01 MODIFICADO/CROMATOGRFÍA DE GASES MECD - CG	mg/kg	<0.0002



Dra. Sandra Guaraca
 GERENTE DE LABORATORIO

Los resultados expresados en este informe tienen validez solo para la muestra recibida en el laboratorio. Este informe no será reproducido sin la aprobación de MSV. ¹Opciones e interpretaciones están fuera del alcance del SAE. ²Información proporcionada por el cliente, MSV se responsabiliza exclusivamente de los análisis realizados. Regla de decisión: ³Pasa: el valor medido está por debajo del límite de tolerancia; ⁴Falla: el valor medido está por encima del límite de tolerancia; se tomará en cuenta la incertidumbre asociada al resultado, riesgo < 50% de probabilidad de aceptación falsa, se aplicará solo en los ensayos dentro del alcance de la acreditación del SAE., MSV está comprometido con la imparcialidad y Confidencialidad de la información y los resultados (este informe representa la aceptación de la política declarada de MSV en relación al tema)



INFORME DE RESULTADOS

Informe: MSV-IE-150-22 suplemento del informe MSV-IE-142-22
 Orden de ingreso: OI-013-22
 Cuenca, 28 de Enero del 2022

DATOS DEL CLIENTE

Cliente: MICHELA SUAREZ
 Dirección: JULIO MARIA MATOVELLE Y GARCIA MORENO
 Teléfono: 0978834398

DATOS DE LA MUESTRA

*NOMBRE DE LA MUESTRA: CEBOLLA PAITEÑA			
*MARCA COMERCIAL: N/A		*FABRICANTE: N/A	
PROCEDENCIA: MERCADO 9 DE OCTUBRE	TIPO DE MUESTRA: ALIMENTO	*TIPO DE ENVASE: FUNDA PLASTICA	
*PRESENTACIONES: 1 kg		*FORMA DE CONSERVACION: AMBIENTE FRESCO Y SECO	
CODIGO MUESTRA: OI01322	*LOTE: N/A	*FECHA ELAB: 2022-01-11	*FECHA CAD:
FECHA RECEPCION: 2022-01-11	FECHA ANALISIS: 2022-01-11 - 2022-01-27	FECHA ENTREGA: 2022-01-28	
ENSAYO EN: LABORATORIO	MUESTREO: CLIENTE	NUMERO DE MUESTRAS: TRES (3)	
PARÁMETRO	MÉTODO - TÉCNICA	UNIDAD	RESULTADO
***ENDRIN	AOAC 2007.01 MODIFICADO/CROMATOGRAFÍA DE GASES MECD - CG	mg/kg	<0.0002
***ENDRIN ALDEHIDO	AOAC 2007.01 MODIFICADO/CROMATOGRAFÍA DE GASES MECD - CG	mg/kg	<0.0002
*ENDRIN CETONA	AOAC 2007.01 MODIFICADO/CROMATOGRAFÍA DE GASES MECD - CG	mg/kg	<0.0002
***GAMA-BHC (LINDANO)	AOAC 2007.01 MODIFICADO/CROMATOGRAFÍA DE GASES MECD - CG	mg/kg	<0.0002
***GAMA-CLORDANO	AOAC 2007.01 MODIFICADO/CROMATOGRAFÍA DE GASES MECD - CG	mg/kg	<0.0002
***3-CLOROALILIACRILICO	AOAC 2007.01 MODIFICADO/CROMATOGRAFÍA DE GASES MECD - CG	mg/kg	<0.0002
***HEPTACLORO	AOAC 2007.01 MODIFICADO/CROMATOGRAFÍA DE GASES MECD - CG	mg/kg	<0.0002
***CLORURO DE CARBONILO	AOAC 2007.01 MODIFICADO/CROMATOGRAFÍA DE GASES MECD - CG	mg/kg	<0.0002

*Fuera del alcance de la acreditación. **Subcontratado acreditado. ***Subcontratado no acreditado.

Nota: *Correcciones ortográficas en dato de la procedencia



Dra. Sandra Guaraca
 GERENTE DE LABORATORIO

Los resultados expresados en este informe tienen validez solo para la muestra recibida en el laboratorio. Este informe no será reproducido sin la aprobación de MSV. *Opiniones e interpretaciones están fuera del alcance del SAE. *Información proporcionada por el cliente, MSV se responsabiliza exclusivamente de los análisis realizados. Regla de decisión: *Pasa: el valor medido está por debajo del límite de tolerancia; *Falla: el valor medido está por encima del límite de tolerancia; se tomará en cuenta la incertidumbre asociada al resultado, riesgo < 50% de probabilidad de aceptación falsa, se aplicará solo en los ensayos dentro del alcance de la acreditación del SAE., MSV está comprometido con la imparcialidad y Confidencialidad de la información y los resultados (este informe representa la aceptación de la política declarada de MSV en relación al tema)



INFORME DE RESULTADOS

Informe: MSV-IE-141-22
 Orden de Ingreso: OI-012-22
 Cuenca, 27 de Enero del 2022

DATOS DEL CLIENTE

Cliente: MICHELA SUAREZ
 Dirección: JULIO MARIA MATOVELLE Y GARCIA MORENO
 Teléfono: 0978834398

DATOS DE LA MUESTRA

*NOMBRE DE LA MUESTRA: TOMATE RIÑON			
*MARCA COMERCIAL: N/A		*FABRICANTE: N/A	
PROCEDENCIA: MERCADO 9 DE OCTUBRE	TIPO DE MUESTRA: ALIMENTO	*TIPO DE ENVASE: FUNDA PLASTICA	
*PRESENTACIONES: 1 kg		*FORMA DE CONSERVACION: AMBIENTE FRESCO Y SECO	
CODIGO MUESTRA: OI01222	*LOTE: N/A	*FECHA ELAB: 2022-01-11	*FECHA CAD:
FECHA RECEPCION: 2022-01-11	FECHA ANALISIS: 2022-01-11 - 2022-01-27	FECHA ENTREGA: 2022-01-27	
ENSAYO EN: LABORATORIO	MUESTREO: CLIENTE	NUMERO DE MUESTRAS: UNO (1)	

ENSAYOS ANÁLISIS FISICO-QUIMICOS

PARÁMETRO	MÉTODO - TÉCNICA	UNIDAD	RESULTADO
***4,4'-DDD	AOAC 2007.01 MODIFICADO/CROMATOGRAFÍA DE GASES MECD - CG	mg/kg	<0.0002
***4,4'-DDE	AOAC 2007.01 MODIFICADO/CROMATOGRAFÍA DE GASES MECD - CG	mg/kg	<0.0002
***ALDRIN	AOAC 2007.01 MODIFICADO/CROMATOGRAFÍA DE GASES MECD - CG	mg/kg	<0.0002
***ALFA-BCH	AOAC 2007.01 MODIFICADO/CROMATOGRAFÍA DE GASES MECD - CG	mg/kg	<0.0002
***ALPHA-CLORDANO	AOAC 2007.01 MODIFICADO/CROMATOGRAFÍA DE GASES MECD - CG	mg/kg	<0.0002
***BETA-BCH	AOAC 2007.01 MODIFICADO/CROMATOGRAFÍA DE GASES MECD - CG	mg/kg	<0.0002
***DELTA-BHC	AOAC 2007.01 MODIFICADO/CROMATOGRAFÍA DE GASES MECD - CG	mg/kg	<0.0002
***DIELDRIN	AOAC 2007.01 MODIFICADO/CROMATOGRAFÍA DE GASES MECD - CG	mg/kg	<0.0002
***ENDOSULFAN I	AOAC 2007.01 MODIFICADO/CROMATOGRAFÍA DE GASES MECD - CG	mg/kg	<0.0002
***ENDOSULFAN II (BETA ISOMERO)	AOAC 2007.01 MODIFICADO/CROMATOGRAFÍA DE GASES MECD - CG	mg/kg	<0.0002



Dra. Sandra Guaraca
 GERENTE DE LABORATORIO

Los resultados expresados en este informe tienen validez solo para la muestra recibida en el laboratorio. Este informe no será reproducido sin la aprobación de MSV. *Opiones e interpretaciones están fuera del alcance del SAE. *Información proporcionada por el cliente, MSV se responsabiliza exclusivamente de los análisis realizados. Regla de decisión: *Pasa: el valor medido está por debajo del límite de tolerancia; *Falla: el valor medido está por encima del límite de tolerancia; se tomará en cuenta la incertidumbre asociada al resultado, riesgo < 50% de probabilidad de aceptación falsa, se aplicará solo en los ensayos dentro del alcance de la acreditación del SAE., MSV está comprometido con la imparcialidad y confidencialidad de la información y los resultados (este informe representa la aceptación de la política declarada de MSV en relación al tema)



Análisis de alimentos, aguas y suelos

INFORME DE RESULTADOS

Informe: MSV-IE-141-22
 Orden de ingreso: OI-012-22
 Cuenca, 27 de Enero del 2022

DATOS DEL CLIENTE

Cliente: MICHELA SUAREZ
 Dirección: JULIO MARIA MATOVELLE Y GARCIA MORENO
 Teléfono: 0978834398

DATOS DE LA MUESTRA

¹NOMBRE DE LA MUESTRA: TOMATE RIÑON			
²MARCA COMERCIAL: N/A		³FABRICANTE: N/A	
PROCEDENCIA: MERCADO 9 DE OCTUBRE	TIPO DE MUESTRA: ALIMENTO	⁴TIPO DE ENVASE: FUNDA PLASTICA	
⁵PRESENTACIONES: 1 kg		⁶FORMA DE CONSERVACION: AMBIENTE FRESCO Y SECO	
CODIGO MUESTRA: OI01222	⁷LOTE: N/A	⁸FECHA ELAB: 2022-01-11	⁹FECHA CAD:
FECHA RECEPCION: 2022-01-11	FECHA ANALISIS: 2022-01-11 - 2022-01-27	FECHA ENTREGA: 2022-01-27	
ENSAYO EN: LABORATORIO	MUESTREO: CLIENTE	NUMERO DE MUESTRAS: UNO (1)	
PARÁMETRO	MÉTODO - TÉCNICA	UNIDAD	RESULTADO
***ENDRIN	AOAC 2007.01 MODIFICADO/CROMATOGRAFÍA DE GASES MECD - CG	mg/kg	<0.0002
***ENDRIN ALDEHIDO	AOAC 2007.01 MODIFICADO/CROMATOGRAFÍA DE GASES MECD - CG	mg/kg	<0.0002
*ENDRIN CETONA	AOAC 2007.01 MODIFICADO/CROMATOGRAFÍA DE GASES MECD - CG	mg/kg	<0.0002
***GAMA-BHC (LINDANO)	AOAC 2007.01 MODIFICADO/CROMATOGRAFÍA DE GASES MECD - CG	mg/kg	<0.0002
***GAMA-CLORDANO	AOAC 2007.01 MODIFICADO/CROMATOGRAFÍA DE GASES MECD - CG	mg/kg	<0.0002
***HEPTACLOREPOXIDO ISOMERO B	AOAC 2007.01 MODIFICADO/CROMATOGRAFÍA DE GASES MECD - CG	mg/kg	<0.0002
***HEPTACLORO	AOAC 2007.01 MODIFICADO/CROMATOGRAFÍA DE GASES MECD - CG	mg/kg	<0.0002
***METOXICLORO	AOAC 2007.01 MODIFICADO/CROMATOGRAFÍA DE GASES MECD - CG	mg/kg	<0.0002

*Fuera del alcance de la acreditación. **Subcontratado acreditado. ***Subcontratado no acreditado.



Dra. Sandra Guaraca
 GERENTE DE LABORATORIO

Los resultados expresados en este informe tienen validez solo para la muestra recibida en el laboratorio. Este informe no será reproducido sin la aprobación de MSV. *Opciones e interpretaciones están fuera del alcance del SAE. ¹Información proporcionada por el cliente, MSV se responsabiliza exclusivamente de los análisis realizados. Regla de decisión: *Pasa: el valor medido está por debajo del límite de tolerancia; *Falla: el valor medido está por encima del límite de tolerancia; se tomará en cuenta la incertidumbre asociada al resultado, riesgo < 50% de probabilidad de aceptación falsa, se aplicará solo en los ensayos dentro del alcance de la acreditación del SAE. MSV está comprometido con la imparcialidad y Confidencialidad de la información y los resultados (este informe representa la aceptación de la política declarada de MSV en relación al tema)

INFORME DE RESULTADOS

Informe: MSV-IE-141-22
 Orden de ingreso: OI-012-22
 Cuenca, 27 de Enero del 2022

DATOS DEL CLIENTE

Cliente: MICHELA SUAREZ
 Dirección: JULIO MARIA MATOVELLE Y GARCIA MORENO
 Teléfono: 0978834398

DATOS DE LA MUESTRA

*NOMBRE DE LA MUESTRA: TOMATE RIÑON			
*MARCA COMERCIAL: N/A		*FABRICANTE: N/A	
PROCEDENCIA: MERCADO 9 DE OCTUBRE	TIPO DE MUESTRA: ALIMENTO	*TIPO DE ENVASE: FUNDA PLASTICA	
*PRESENTACIONES: 1 kg		*FORMA DE CONSERVACION: AMBIENTE FRESCO Y SECO	
CODIGO MUESTRA: OI01222	*LOTE: N/A	*FECHA ELAB: 2022-01-11	*FECHA CAD:
FECHA RECEPCION: 2022-01-11	FECHA ANALISIS: 2022-01-11 - 2022-01-27	FECHA ENTREGA: 2022-01-27	
ENSAYO EN: LABORATORIO	MUESTREO: CLIENTE	NUMERO DE MUESTRAS: DOS (2)	

ENSAYOS ANÁLISIS FISICO-QUIMICOS

PARÁMETRO	MÉTODO - TÉCNICA	UNIDAD	RESULTADO
***4,4'-DDD	AOAC 2007.01 MODIFICADO/CROMATOGRAFÍA DE GASES MECD - CG	mg/kg	<0.0002
***4,4'-DDE	AOAC 2007.01 MODIFICADO/CROMATOGRAFÍA DE GASES MECD - CG	mg/kg	<0.0002
***ALDRIN	AOAC 2007.01 MODIFICADO/CROMATOGRAFÍA DE GASES MECD - CG	mg/kg	<0.0002
***ALFA-BCH	AOAC 2007.01 MODIFICADO/CROMATOGRAFÍA DE GASES MECD - CG	mg/kg	<0.0002
***ALPHA-CLORDANO	AOAC 2007.01 MODIFICADO/CROMATOGRAFÍA DE GASES MECD - CG	mg/kg	<0.0002
***BETA-BCH	AOAC 2007.01 MODIFICADO/CROMATOGRAFÍA DE GASES MECD - CG	mg/kg	<0.0002
***DELTA-BHC	AOAC 2007.01 MODIFICADO/CROMATOGRAFÍA DE GASES MECD - CG	mg/kg	<0.0002
***DIELDRIN	AOAC 2007.01 MODIFICADO/CROMATOGRAFÍA DE GASES MECD - CG	mg/kg	<0.0002
***ENDOSULFAN I	AOAC 2007.01 MODIFICADO/CROMATOGRAFÍA DE GASES MECD - CG	mg/kg	<0.0002
***ENDOSULFAN II (BETA ISOMERO)	AOAC 2007.01 MODIFICADO/CROMATOGRAFÍA DE GASES MECD - CG	mg/kg	<0.0002


 Dra. Sandra Guaraca
 GERENTE DE LABORATORIO

Los resultados expresados en este informe tienen validez solo para la muestra recibida en el laboratorio. Este informe no será reproducido sin la aprobación de MSV. *Opiniones e interpretaciones están fuera del alcance del SAE. Información proporcionada por el cliente, MSV se responsabiliza exclusivamente de los análisis realizados. Regla de decisión: *Pasa: el valor medido está por debajo del límite de tolerancia; *Falla: el valor medido está por encima del límite de tolerancia; se tomará en cuenta la incertidumbre asociada al resultado, riesgo < 50% de probabilidad de aceptación falsa, se aplicará solo en los ensayos dentro del alcance de la acreditación del SAE., MSV está comprometido con la imparcialidad y Confidencialidad de la información y los resultados (este informe representa la aceptación de la política declarada de MSV en relación al tema)

INFORME DE RESULTADOS

Informe: MSV-IE-141-22
 Orden de ingreso: OI-012-22
 Cuenca, 27 de Enero del 2022

DATOS DEL CLIENTE

Cliente: MICHELA SUAREZ
 Dirección: JULIO MARIA MATOVELLE Y GARCIA MORENO
 Teléfono: 0978834398

DATOS DE LA MUESTRA

*NOMBRE DE LA MUESTRA: TOMATE RIÑÓN			
*MARCA COMERCIAL: N/A		*FABRICANTE: N/A	
PROCEDENCIA: MERCADO 9 DE OCTUBRE	TIPO DE MUESTRA: ALIMENTO	*TIPO DE ENVASE: FUNDA PLASTICA	
*PRESENTACIONES: 1 kg		*FORMA DE CONSERVACION: AMBIENTE FRESCO Y SECO	
CODIGO MUESTRA: OI01222	*LOTE: N/A	*FECHA ELAB: 2022-01-11	*FECHA CAD:
FECHA RECEPCION: 2022-01-11	FECHA ANALISIS: 2022-01-11 - 2022-01-27	FECHA ENTREGA: 2022-01-27	
ENSAYO EN: LABORATORIO	MUESTREO: CLIENTE	NUMERO DE MUESTRAS: DOS (2)	
PARÁMETRO	MÉTODO - TÉCNICA	UNIDAD	RESULTADO
***ENDRIN	AOAC 2007.01 MODIFICADO/CROMATOGRAFÍA DE GASES MECD - CG	mg/kg	<0.0002
***ENDRIN ALDEHIDO	AOAC 2007.01 MODIFICADO/CROMATOGRAFÍA DE GASES MECD - CG	mg/kg	<0.0002
*ENDRIN CETONA	AOAC 2007.01 MODIFICADO/CROMATOGRAFÍA DE GASES MECD - CG	mg/kg	<0.0002
***GAMA-BHC (LINDANO)	AOAC 2007.01 MODIFICADO/CROMATOGRAFÍA DE GASES MECD - CG	mg/kg	<0.0002
***GAMA-CLORDANO	AOAC 2007.01 MODIFICADO/CROMATOGRAFÍA DE GASES MECD - CG	mg/kg	<0.0002
***HEPTACLOREPOXIDO ISOMERO B	AOAC 2007.01 MODIFICADO/CROMATOGRAFÍA DE GASES MECD - CG	mg/kg	<0.0002
***HEPTACLORO	AOAC 2007.01 MODIFICADO/CROMATOGRAFÍA DE GASES MECD - CG	mg/kg	<0.0002
***METOXICLORO	AOAC 2007.01 MODIFICADO/CROMATOGRAFÍA DE GASES MECD - CG	mg/kg	<0.0002

*Fuera del alcance de la acreditación. **Subcontratado acreditado. ***Subcontratado no acreditado.



Dra. Sandra Guaraca
 GERENTE DE LABORATORIO

Los resultados expresados en este informe tienen validez solo para la muestra recibida en el laboratorio. Este informe no será reproducido sin la aprobación de MSV. ¹Opciones e interpretaciones están fuera del alcance del SAE. ²Información proporcionada por el cliente, MSV se responsabiliza exclusivamente de los análisis realizados. Regla de decisión: ³Pasa: el valor medido está por debajo del límite de tolerancia. ⁴Falla: el valor medido está por encima del límite de tolerancia; se tomará en cuenta la incertidumbre asociada al resultado, riesgo < 50% de probabilidad de aceptación falsa, se aplicará solo en los ensayos dentro del alcance de la acreditación del SAE. MSV está comprometido con la imparcialidad y Confidencialidad de la información y los resultados (este informe representa la aceptación de la política declarada de MSV en relación al tema)



INFORME DE RESULTADOS

Informe: MSV-IE-141-22
 Orden de ingreso: OI-012-22
 Cuenca, 27 de Enero del 2022

DATOS DEL CLIENTE

Cliente: MICHELA SUAREZ
 Dirección: JULIO MARIA MATOVELLE Y GARCIA MORENO
 Teléfono: 0978834398

DATOS DE LA MUESTRA

¹NOMBRE DE LA MUESTRA: TOMATE RIÑON			
²MARCA COMERCIAL: N/A		³FABRICANTE: N/A	
PROCEDENCIA: MERCADO 9 DE OCTUBRE	TIPO DE MUESTRA: ALIMENTO	⁴TIPO DE ENVASE: FUNDA PLASTICA	
⁵PRESENTACIONES: 1 kg		⁶FORMA DE CONSERVACION: AMBIENTE FRESCO Y SECO	
CODIGO MUESTRA: OI01222	⁷LOTE: N/A	⁸FECHA ELAB: 2022-01-11	⁹FECHA CAD:
FECHA RECEPCION: 2022-01-11	FECHA ANALISIS: 2022-01-11 - 2022-01-27	FECHA ENTREGA: 2022-01-27	
ENSAYO EN: LABORATORIO	MUESTREO: CLIENTE	NUMERO DE MUESTRAS: TRES (3)	

ENSAYOS ANÁLISIS FISICO-QUIMICOS

PARÁMETRO	MÉTODO - TÉCNICA	UNIDAD	RESULTADO
***4,4'-DDD	AOAC 2007.01 MODIFICADO/CROMATOGRAFÍA DE GASES MECD - CG	mg/kg	<0.0002
***4,4'-DDE	AOAC 2007.01 MODIFICADO/CROMATOGRAFÍA DE GASES MECD - CG	mg/kg	<0.0002
***ALDRIN	AOAC 2007.01 MODIFICADO/CROMATOGRAFÍA DE GASES MECD - CG	mg/kg	<0.0002
***ALFA-BCH	AOAC 2007.01 MODIFICADO/CROMATOGRAFÍA DE GASES MECD - CG	mg/kg	<0.0002
***ALPHA-CLORDANO	AOAC 2007.01 MODIFICADO/CROMATOGRAFÍA DE GASES MECD - CG	mg/kg	<0.0002
***BETA-BCH	AOAC 2007.01 MODIFICADO/CROMATOGRAFÍA DE GASES MECD - CG	mg/kg	<0.0002
***DELTA-BHC	AOAC 2007.01 MODIFICADO/CROMATOGRAFÍA DE GASES MECD - CG	mg/kg	<0.0002
***DIELDRIN	AOAC 2007.01 MODIFICADO/CROMATOGRAFÍA DE GASES MECD - CG	mg/kg	<0.0002
***ENDOSULFAN I	AOAC 2007.01 MODIFICADO/CROMATOGRAFÍA DE GASES MECD - CG	mg/kg	<0.0002
***ENDOSULFAN II (BETA ISOMERO)	AOAC 2007.01 MODIFICADO/CROMATOGRAFÍA DE GASES MECD - CG	mg/kg	<0.0002


 Dra. Sandra Guaraca
 GERENTE DE LABORATORIO

Los resultados expresados en este informe tienen validez solo para la muestra recibida en el laboratorio. Este informe no será reproducido sin la aprobación de MSV. ¹Opciones e interpretaciones están fuera del alcance del SAE. ²Información proporcionada por el cliente, MSV se responsabiliza exclusivamente de los análisis realizados. Regla de decisión: ³Pasa: riesgo < 50% de probabilidad de aceptación falsa, se aplicará solo en los ensayos dentro del alcance de la acreditación del SAE. MSV está comprometido con la imparcialidad y confidencialidad de la información y los resultados (este informe representa la aceptación de la política declarada de MSV en relación al tema)



Analisis de alimentos, aguas y suelos

INFORME DE RESULTADOS

Informe: MSV-IE-141-22
 Orden de ingreso: OI-012-22
 Cuenca, 27 de Enero del 2022

DATOS DEL CLIENTE

Cliente: MICHELA SUAREZ
 Dirección: JULIO MARIA MATOVELLE Y GARCIA MORENO
 Teléfono: 0978834398

DATOS DE LA MUESTRA

¹NOMBRE DE LA MUESTRA: TOMATE RIÑON			
²MARCA COMERCIAL: N/A		²FABRICANTE: N/A	
PROCEDENCIA: MERCADO 9 DE OCTUBRE	TIPO DE MUESTRA: ALIMENTO	²TIPO DE ENVASE: FUNDA PLASTICA	
³PRESENTACIONES: 1 kg		²FORMA DE CONSERVACION: AMBIENTE FRESCO Y SECO	
CODIGO MUESTRA: OI01222	²LOTE: N/A	²FECHA ELAB: 2022-01-11	²FECHA CAD:
FECHA RECEPCION: 2022-01-11	FECHA ANALISIS: 2022-01-11 - 2022-01-27	FECHA ENTREGA: 2022-01-27	
ENSAYO EN: LABORATORIO	MUESTREO: CLIENTE	NUMERO DE MUESTRAS: TRES (3)	
PARÁMETRO	MÉTODO - TÉCNICA	UNIDAD	RESULTADO
***ENDRIN	AOAC 2007.01 MODIFICADO/CROMATOGRAFÍA DE GASES MECD - CG	mg/kg	<0.0002
***ENDRIN ALDEHIDO	AOAC 2007.01 MODIFICADO/CROMATOGRAFÍA DE GASES MECD - CG	mg/kg	<0.0002
*ENDRIN CETONA	AOAC 2007.01 MODIFICADO/CROMATOGRAFÍA DE GASES MECD - CG	mg/kg	<0.0002
***GAMA-BHC (LINDANO)	AOAC 2007.01 MODIFICADO/CROMATOGRAFÍA DE GASES MECD - CG	mg/kg	<0.0002
***GAMA-CLORDANO	AOAC 2007.01 MODIFICADO/CROMATOGRAFÍA DE GASES MECD - CG	mg/kg	<0.0002
***HEPTACLOREPOXIDO ISOMERO B	AOAC 2007.01 MODIFICADO/CROMATOGRAFÍA DE GASES MECD - CG	mg/kg	<0.0002
***HEPTACLORO	AOAC 2007.01 MODIFICADO/CROMATOGRAFÍA DE GASES MECD - CG	mg/kg	<0.0002
***METOXICLORO	AOAC 2007.01 MODIFICADO/CROMATOGRAFÍA DE GASES MECD - CG	mg/kg	<0.0002

*Fuera del alcance de la acreditación. **Subcontratado acreditado. ***Subcontratado no acreditado.



Dra. Sandra Guaraca
 GERENTE DE LABORATORIO

Los resultados expresados en este Informe tienen validez solo para la muestra recibida en el laboratorio. Este Informe no será reproducido sin la aprobación de MSV. ¹Opciones e interpretaciones están fuera del alcance del SAE. ²Información proporcionada por el cliente, MSV se responsabiliza exclusivamente de los análisis realizados. Regla de decisión: *Pasa: el valor medido está por debajo del límite de tolerancia; *Falla: el valor medido está por encima del límite de tolerancia; se tomará en cuenta la incertidumbre asociada al resultado, riesgo < 50% de probabilidad de aceptación falsa. se aplicará solo en los ensayos dentro del alcance de la acreditación del SAE., MSV está comprometido con la imparcialidad y Confidencialidad de la información y los resultados (este informe representa la aceptación de la política declarada de MSV en relación al tema)



INFORME DE RESULTADOS

Informe: MSV-IE-143-22
 Orden de Ingreso: OI-014-22
 Cuenca, 27 de Enero del 2022

DATOS DEL CLIENTE

Cliente: MICHELA SUAREZ
 Dirección: JULIO MARIA MATOVELLE Y GARCIA MORENO
 Teléfono: 0978834398

DATOS DE LA MUESTRA

*NOMBRE DE LA MUESTRA: PIMIENTO			
*MARCA COMERCIAL: N/A		*FABRICANTE: N/A	
PROCEDENCIA: MERCADO 9 DE OCTUBRE	TIPO DE MUESTRA: ALIMENTO	*TIPO DE ENVASE: FUNDA PLÁSTICA	
*PRESENTACIONES: 1 kg		*FORMA DE CONSERVACION: AMBIENTE FRESCO Y SECO	
CODIGO MUESTRA: OI01422	*LOTE: N/A	*FECHA ELAB: 2022-01-11	*FECHA CAD:
FECHA RECEPCION: 2022-01-11	FECHA ANALISIS: 2022-01-11 - 2022-01-27	FECHA ENTREGA: 2022-01-27	
ENSAYO EN: LABORATORIO	MUESTREO: CLIENTE	NUMERO DE MUESTRAS: UNO (1)	

ENSAYOS ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICOS

PARÁMETRO	MÉTODO - TÉCNICA	UNIDAD	RESULTADO
***4,4'-DDD	AOAC 2007.01 MODIFICADO/CROMATOGRAFÍA DE GASES MECD - CG	mg/kg	<0.0002
***4,4'-DDE	AOAC 2007.01 MODIFICADO/CROMATOGRAFÍA DE GASES MECD - CG	mg/kg	<0.0002
***ALDRIN	AOAC 2007.01 MODIFICADO/CROMATOGRAFÍA DE GASES MECD - CG	mg/kg	<0.0002
***ALFA-BCH	AOAC 2007.01 MODIFICADO/CROMATOGRAFÍA DE GASES MECD - CG	mg/kg	<0.0002
***ALPHA-CLORDANO	AOAC 2007.01 MODIFICADO/CROMATOGRAFÍA DE GASES MECD - CG	mg/kg	<0.0002
***BETA-BCH	AOAC 2007.01 MODIFICADO/CROMATOGRAFÍA DE GASES MECD - CG	mg/kg	<0.0002
***DELTA-BHC	AOAC 2007.01 MODIFICADO/CROMATOGRAFÍA DE GASES MECD - CG	mg/kg	<0.0002
***DIELDRIN	AOAC 2007.01 MODIFICADO/CROMATOGRAFÍA DE GASES MECD - CG	mg/kg	<0.0002
***ENDOSULFAN I	AOAC 2007.01 MODIFICADO/CROMATOGRAFÍA DE GASES MECD - CG	mg/kg	<0.0002
***ENDOSULFAN II (BETA ISOMERO)	AOAC 2007.01 MODIFICADO/CROMATOGRAFÍA DE GASES MECD - CG	mg/kg	<0.0002



Dra. Sandra Guaraca
 GERENTE DE LABORATORIO

Los resultados expresados en este informe tienen validez solo para la muestra recibida en el laboratorio. Este informe no será reproducido sin la aprobación de MSV. *Opciones e interpretaciones están fuera del alcance del SAE. *Información proporcionada por el cliente, MSV se responsabiliza exclusivamente de los análisis realizados. Regla de decisión: *Pasa: el valor medido está por debajo del límite de tolerancia; *Falla: el valor medido está por encima del límite de tolerancia; se tomará en cuenta la incertidumbre asociada al resultado, riesgo < 50% de probabilidad de aceptación falsa, se aplicará solo en los ensayos dentro del alcance de la acreditación del SAE., MSV está comprometido con la imparcialidad y confidencialidad de la información y los resultados (este Informe representa la aceptación de la política declarada de MSV en relación al tema)



INFORME DE RESULTADOS

Informe: MSV-IE-143-22
 Orden de Ingreso: OI-014-22
 Cuenca, 27 de Enero del 2022

DATOS DEL CLIENTE

Cliente: MICHELA SUAREZ
 Dirección: JULIO MARIA MATOVELLE Y GARCIA MORENO
 Teléfono: 0978834398

DATOS DE LA MUESTRA

*NOMBRE DE LA MUESTRA: PIMIENTO			
*MARCA COMERCIAL: N/A		*FABRICANTE: N/A	
PROCEDENCIA: MERCADO 9 DE OCTUBRE	TIPO DE MUESTRA: ALIMENTO	*TIPO DE ENVASE: FUNDA PLÁSTICA	
*PRESENTACIONES: 1 kg		*FORMA DE CONSERVACION: AMBIENTE FRESCO Y SECO	
CODIGO MUESTRA: OI01422	*LOTE: N/A	*FECHA ELAB: 2022-01-11	*FECHA CAD:
FECHA RECEPCION: 2022-01-11	FECHA ANALISIS: 2022-01-11 - 2022-01-27	FECHA ENTREGA: 2022-01-27	
ENSAYO EN: LABORATORIO	MUESTREO: CLIENTE	NUMERO DE MUESTRAS: UNO (1)	
PARÁMETRO	MÉTODO - TÉCNICA	UNIDAD	RESULTADO
***ENDRIN	AOAC 2007.01 MODIFICADO/CROMATOGRAFÍA DE GASES MECD - CG	mg/kg	<0.0002
***ENDRIN ALDEHIDO	AOAC 2007.01 MODIFICADO/CROMATOGRAFÍA DE GASES MECD - CG	mg/kg	<0.0002
*ENDRIN CETONA	AOAC 2007.01 MODIFICADO/CROMATOGRAFÍA DE GASES MECD - CG	mg/kg	<0.0002
***GAMA-BHC (LINDANO)	AOAC 2007.01 MODIFICADO/CROMATOGRAFÍA DE GASES MECD - CG	mg/kg	<0.0002
***GAMA-CLORDANO	AOAC 2007.01 MODIFICADO/CROMATOGRAFÍA DE GASES MECD - CG	mg/kg	<0.0002
***HEPTACLOREPOXIDO ISOMERO B	AOAC 2007.01 MODIFICADO/CROMATOGRAFÍA DE GASES MECD - CG	mg/kg	<0.0002
***HEPTACLORO	AOAC 2007.01 MODIFICADO/CROMATOGRAFÍA DE GASES MECD - CG	mg/kg	<0.0002
***METOXICLORO	AOAC 2007.01 MODIFICADO/CROMATOGRAFÍA DE GASES MECD - CG	mg/kg	<0.0002

*Fuera del alcance de la acreditación. **Subcontratado acreditado. ***Subcontratado no acreditado.



Dra. Sandra Guaraca
 GERENTE DE LABORATORIO

Los resultados expresados en este informe tienen validez solo para la muestra recibida en el laboratorio. Este informe no será reproducido sin la aprobación de MSV. ¹Opciones e interpretaciones están fuera del alcance del SAE. ²Información proporcionada por el cliente, MSV se responsabiliza exclusivamente de los análisis realizados. Regla de decisión: ⁺Pasa: el valor medido está por debajo del límite de tolerancia; ⁻Falla: el valor medido está por encima del límite de tolerancia; se tomará en cuenta la incertidumbre asociada al resultado, riesgo < 50% de probabilidad de aceptación falsa, se aplicará solo en los ensayos dentro del alcance de la acreditación del SAE., MSV está comprometido con la Imparcialidad y Confidencialidad de la información y los resultados (este informe representa la aceptación de la política declarada de MSV en relación al tema)

INFORME DE RESULTADOS

Informe: MSV-IE-143-22
 Orden de ingreso: OI-014-22
 Cuenca, 27 de Enero del 2022

DATOS DEL CLIENTE

Cliente: MICHELA SUAREZ
 Dirección: JULIO MARIA MATOVELLE Y GARCIA MORENO
 Teléfono: 0978834398

DATOS DE LA MUESTRA

*NOMBRE DE LA MUESTRA: PIMIENTO			
*MARCA COMERCIAL: N/A		*FABRICANTE: N/A	
PROCEDENCIA: MERCADO 9 DE OCTUBRE	TIPO DE MUESTRA: ALIMENTO	*TIPO DE ENVASE: FUNDA PLÁSTICA	
*PRESENTACIONES: 1 kg		*FORMA DE CONSERVACION: AMBIENTE FRESCO Y SECO	
CODIGO MUESTRA: OI01422	*LOTE: N/A	*FECHA ELAB: 2022-01-11	*FECHA CAD:
FECHA RECEPCION: 2022-01-11	FECHA ANALISIS: 2022-01-11 - 2022-01-27	FECHA ENTREGA: 2022-01-27	
ENSAYO EN: LABORATORIO	MUESTREO: CLIENTE	NUMERO DE MUESTRAS: DOS (2)	

ENSAYOS ANÁLISIS FISICO-QUIMICOS

PARÁMETRO	MÉTODO - TÉCNICA	UNIDAD	RESULTADO
***4,4'-DDD	AOAC 2007.01 MODIFICADO/CROMATOGRAFÍA DE GASES MECD - CG	mg/kg	<0.0002
***4,4'-DDE	AOAC 2007.01 MODIFICADO/CROMATOGRAFÍA DE GASES MECD - CG	mg/kg	<0.0002
***ALDRIN	AOAC 2007.01 MODIFICADO/CROMATOGRAFÍA DE GASES MECD - CG	mg/kg	<0.0002
***ALFA-BCH	AOAC 2007.01 MODIFICADO/CROMATOGRAFÍA DE GASES MECD - CG	mg/kg	<0.0002
***ALPHA-CLORDANO	AOAC 2007.01 MODIFICADO/CROMATOGRAFÍA DE GASES MECD - CG	mg/kg	<0.0002
***BETA-BCH	AOAC 2007.01 MODIFICADO/CROMATOGRAFÍA DE GASES MECD - CG	mg/kg	<0.0002
***DELTA-BHC	AOAC 2007.01 MODIFICADO/CROMATOGRAFÍA DE GASES MECD - CG	mg/kg	<0.0002
***DIELDRIN	AOAC 2007.01 MODIFICADO/CROMATOGRAFÍA DE GASES MECD - CG	mg/kg	<0.0002
***ENDOSULFAN I	AOAC 2007.01 MODIFICADO/CROMATOGRAFÍA DE GASES MECD - CG	mg/kg	<0.0002
***ENDOSULFAN II (BETA ISOMERO)	AOAC 2007.01 MODIFICADO/CROMATOGRAFÍA DE GASES MECD - CG	mg/kg	<0.0002


 Dra. Sandra Guaraca
 GERENTE DE LABORATORIO

Los resultados expresados en este informe tienen validez solo para la muestra recibida en el laboratorio. Este informe no será reproducido sin la aprobación de MSV. *Opciones e interpretaciones están fuera del alcance del SAE. **Información proporcionada por el cliente, MSV se responsabiliza exclusivamente de los análisis realizados. Regla de decisión: *Pasa: el valor medido está por debajo del límite de tolerancia; *Falla: el valor medido está por encima del límite de tolerancia; se tomará en cuenta la incertidumbre asociada al resultado, riesgo < 50% de probabilidad de aceptación falsa, se aplicará solo en los ensayos dentro del alcance de la acreditación del SAE., MSV está comprometido con la imparcialidad y Confidencialidad de la información y los resultados (este informe representa la aceptación de la política declarada de MSV en relación al tema)



INFORME DE RESULTADOS

Informe: MSV-IE-143-22
 Orden de ingreso: OI-014-22
 Cuenca, 27 de Enero del 2022

DATOS DEL CLIENTE

Cliente: MICHELA SUAREZ
 Dirección: JULIO MARIA MATOVELLE Y GARCIA MORENO
 Teléfono: 0978834398

DATOS DE LA MUESTRA

*NOMBRE DE LA MUESTRA: PIMIENTO			
*MARCA COMERCIAL: N/A		*FABRICANTE: N/A	
PROCEDENCIA: MERCADO 9 DE OCTUBRE	TIPO DE MUESTRA: ALIMENTO	*TIPO DE ENVASE: FUNDA PLÁSTICA	
*PRESENTACIONES: 1 kg		*FORMA DE CONSERVACION: AMBIENTE FRESCO Y SECO	
CODIGO MUESTRA: OI01422	*LOTE: N/A	*FECHA ELAB: 2022-01-11	*FECHA CAD:
FECHA RECEPCION: 2022-01-11	FECHA ANALISIS: 2022-01-11 - 2022-01-27	FECHA ENTREGA: 2022-01-27	
ENSAYO EN: LABORATORIO	MUESTREO: CLIENTE	NUMERO DE MUESTRAS: DOS (2)	
PARÁMETRO	MÉTODO - TÉCNICA	UNIDAD	RESULTADO
***ENDRIN	AOAC 2007.01 MODIFICADO/CROMATOGRAFÍA DE GASES MECD - CG	mg/kg	<0.0002
***ENDRIN ALDEHIDO	AOAC 2007.01 MODIFICADO/CROMATOGRAFÍA DE GASES MECD - CG	mg/kg	<0.0002
*ENDRIN CETONA	AOAC 2007.01 MODIFICADO/CROMATOGRAFÍA DE GASES MECD - CG	mg/kg	<0.0002
***GAMA-BHC (LINDANO)	AOAC 2007.01 MODIFICADO/CROMATOGRAFÍA DE GASES MECD - CG	mg/kg	<0.0002
***GAMA-CLORDANO	AOAC 2007.01 MODIFICADO/CROMATOGRAFÍA DE GASES MECD - CG	mg/kg	<0.0002
***HEPTACLOREPOXIDO ISOMERO B	AOAC 2007.01 MODIFICADO/CROMATOGRAFÍA DE GASES MECD - CG	mg/kg	<0.0002
***HEPTACLORO	AOAC 2007.01 MODIFICADO/CROMATOGRAFÍA DE GASES MECD - CG	mg/kg	<0.0002
***METOXICLORO	AOAC 2007.01 MODIFICADO/CROMATOGRAFÍA DE GASES MECD - CG	mg/kg	<0.0002

*Fuera del alcance de la acreditación. **Subcontratado acreditado. ***Subcontratado no acreditado.



Dra. Sandra Guaraca
 GERENTE DE LABORATORIO

Los resultados expresados en este informe tienen validez solo para la muestra recibida en el laboratorio. Este informe no será reproducido sin la aprobación de MSV. ¡Opciones e interpretaciones están fuera del alcance del SAE. *Información proporcionada por el cliente, MSV se responsabiliza exclusivamente de los análisis realizados. Regla de decisión: *Pasa: el valor medido está por debajo del límite de tolerancia. *Falla: el valor medido está por encima del límite de tolerancia; se tomará en cuenta la incertidumbre asociada al resultado, riesgo < 50% de probabilidad de aceptación falsa, se aplicará solo en los ensayos dentro del alcance de la acreditación del SAE. MSV está comprometido con la imparcialidad y Confidencialidad de la información y los resultados (este informe representa la aceptación de la política declarada de MSV en relación al tema)



MSV LABORATORIO
Análisis de alimentos, aguas y suelos

INFORME DE RESULTADOS

Informe: MSV-IE-143-22
Orden de ingreso: OI-014-22
Cuenca, 27 de Enero del 2022

DATOS DEL CLIENTE

Cliente: MICHELA SUAREZ
 Dirección: JULIO MARIA MATOVELLE Y GARCIA MORENO
 Teléfono: 0978834398

DATOS DE LA MUESTRA

*NOMBRE DE LA MUESTRA: PIMIENTO			
*MARCA COMERCIAL: N/A		*FABRICANTE: N/A	
PROCEDENCIA: MERCADO 9 DE OCTUBRE	TIPO DE MUESTRA: ALIMENTO	*TIPO DE ENVASE: FUNDA PLÁSTICA	
*PRESENTACIONES: 1 kg		*FORMA DE CONSERVACION: AMBIENTE FRESCO Y SECO	
CODIGO MUESTRA: OI01422	*LOTE: N/A	*FECHA ELAB: 2022-01-11	*FECHA CAD:
FECHA RECEPCION: 2022-01-11	FECHA ANALISIS: 2022-01-11 - 2022-01-27	FECHA ENTREGA: 2022-01-27	
ENSAYO EN: LABORATORIO	MUESTREO: CLIENTE	NUMERO DE MUESTRAS: TRES (3)	

ENSAYOS ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICOS

PARÁMETRO	MÉTODO - TÉCNICA	UNIDAD	RESULTADO
***4,4'-DDD	AOAC 2007.01 MODIFICADO/CROMATOGRAFÍA DE GASES MECD - CG	mg/kg	<0.0002
***4,4'-DDE	AOAC 2007.01 MODIFICADO/CROMATOGRAFÍA DE GASES MECD - CG	mg/kg	<0.0002
***ALDRIN	AOAC 2007.01 MODIFICADO/CROMATOGRAFÍA DE GASES MECD - CG	mg/kg	<0.0002
***ALFA-BCH	AOAC 2007.01 MODIFICADO/CROMATOGRAFÍA DE GASES MECD - CG	mg/kg	<0.0002
***ALPHA-CLORDANO	AOAC 2007.01 MODIFICADO/CROMATOGRAFÍA DE GASES MECD - CG	mg/kg	<0.0002
***BETA-BCH	AOAC 2007.01 MODIFICADO/CROMATOGRAFÍA DE GASES MECD - CG	mg/kg	<0.0002
***DELTA-BHC	AOAC 2007.01 MODIFICADO/CROMATOGRAFÍA DE GASES MECD - CG	mg/kg	<0.0002
***DIELDRIN	AOAC 2007.01 MODIFICADO/CROMATOGRAFÍA DE GASES MECD - CG	mg/kg	<0.0002
***ENDOSULFAN I	AOAC 2007.01 MODIFICADO/CROMATOGRAFÍA DE GASES MECD - CG	mg/kg	<0.0002
***ENDOSULFAN II (BETA ISOMERO)	AOAC 2007.01 MODIFICADO/CROMATOGRAFÍA DE GASES MECD - CG	mg/kg	<0.0002



Dra. Sandra Guaraca
GERENTE DE LABORATORIO

Los resultados expresados en este informe tienen validez solo para la muestra recibida en el laboratorio. Este informe no será reproducido sin la aprobación de MSV. *Opiones e interpretaciones están fuera del alcance del SAE. *Información proporcionada por el cliente, MSV se responsabiliza exclusivamente de los análisis realizados. Regla de decisión: *Pasa: el valor medido está por debajo del límite de tolerancia. *Falla: el valor medido está por encima del límite de tolerancia; se tomará en cuenta la incertidumbre asociada al resultado, riesgo < 50% de probabilidad de aceptación falsa, se aplicará solo en los ensayos dentro del alcance de la acreditación del SAE. MSV está comprometido con la imparcialidad y Confidencialidad de la información y los resultados (este informe representa la aceptación de la política declarada de MSV en relación al tema)

INFORME DE RESULTADOS

Informe: MSV-IE-143-22
 Orden de ingreso: OI-014-22
 Cuenca, 27 de Enero del 2022

DATOS DEL CLIENTE

Cliente: MICHELA SUAREZ
 Dirección: JULIO MARIA MATOVELLE Y GARCIA MORENO
 Teléfono: 0978834398

DATOS DE LA MUESTRA

¹NOMBRE DE LA MUESTRA: PIMIENTO			
²MARCA COMERCIAL: N/A		²FABRICANTE: N/A	
PROCEDENCIA: MERCADO 9 DE OCTUBRE	TIPO DE MUESTRA: ALIMENTO	²TIPO DE ENVASE: FUNDA PLÁSTICA	
²PRESENTACIONES: 1 kg		²FORMA DE CONSERVACION: AMBIENTE FRESCO Y SECO	
CODIGO MUESTRA: OI01422	²LOTE: N/A	²FECHA ELAB: 2022-01-11	²FECHA CAD:
FECHA RECEPCION: 2022-01-11	FECHA ANALISIS: 2022-01-11 - 2022-01-27	FECHA ENTREGA: 2022-01-27	
ENSAYO EN: LABORATORIO	MUESTREO: CLIENTE	NUMERO DE MUESTRAS: TRES (3)	

ENSAYOS ANÁLISIS FISICO-QUIMICOS

PARÁMETRO	MÉTODO - TÉCNICA	UNIDAD	RESULTADO
***4,4'-DDD	AOAC 2007.01 MODIFICADO/CROMATOGRAFÍA DE GASES MECD - CG	mg/kg	<0.0002
***4,4'-DDE	AOAC 2007.01 MODIFICADO/CROMATOGRAFÍA DE GASES MECD - CG	mg/kg	<0.0002
***ALDRIN	AOAC 2007.01 MODIFICADO/CROMATOGRAFÍA DE GASES MECD - CG	mg/kg	<0.0002
***ALFA-BCH	AOAC 2007.01 MODIFICADO/CROMATOGRAFÍA DE GASES MECD - CG	mg/kg	<0.0002
***ALPHA-CLORDANO	AOAC 2007.01 MODIFICADO/CROMATOGRAFÍA DE GASES MECD - CG	mg/kg	<0.0002
***BETA-BCH	AOAC 2007.01 MODIFICADO/CROMATOGRAFÍA DE GASES MECD - CG	mg/kg	<0.0002
***DELTA-BHC	AOAC 2007.01 MODIFICADO/CROMATOGRAFÍA DE GASES MECD - CG	mg/kg	<0.0002
***DIELDRIN	AOAC 2007.01 MODIFICADO/CROMATOGRAFÍA DE GASES MECD - CG	mg/kg	<0.0002
***ENDOSULFAN I	AOAC 2007.01 MODIFICADO/CROMATOGRAFÍA DE GASES MECD - CG	mg/kg	<0.0002
***ENDOSULFAN II (BETA ISOMERO)	AOAC 2007.01 MODIFICADO/CROMATOGRAFÍA DE GASES MECD - CG	mg/kg	<0.0002



Dra. Sandra Guaraca
 GERENTE DE LABORATORIO

Los resultados expresados en este informe tienen validez solo para la muestra recibida en el laboratorio. Este informe no será reproducido sin la aprobación de MSV. ¹Opciones e interpretaciones están fuera del alcance del SAE. ²Información proporcionada por el cliente, MSV se responsabiliza exclusivamente de los análisis realizados. Regla de decisión: ⁺Pasa: el valor medido está por debajo del límite de tolerancia; ⁻Falla: el valor medido está por encima del límite de tolerancia; se tomará en cuenta la incertidumbre asociada al resultado, riesgo < 50% de probabilidad de aceptación falsa, se aplicará solo en los ensayos dentro del alcance de la acreditación del SAE. MSV está comprometido con la imparcialidad y Confidencialidad de la información y los resultados (este informe representa la aceptación de la política declarada de MSV en relación al tema)

ANEXOS REQUERIDOS

Nancy Michela Suárez Carchipulla portadora de la cédula de ciudadanía N° **0302019542**. En calidad de autora y titular de los derechos patrimoniales del trabajo de titulación **“Determinación y evaluación de residuos de plaguicidas 1,3 dicloropropeno y/o cloropicrina en cebolla paiteña (*Allium cepa*), pimiento (*Capsicum annum*) y tomate de riñón (*Lycopersicum esculentum*) comercializados en la ciudad de Cuenca”** de conformidad a lo establecido en el artículo 114 Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación, reconozco a favor de la Universidad Católica de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos y no comerciales. Autorizo además a la Universidad Católica de Cuenca, para que realice la publicación de éste trabajo de titulación en el Repositorio Institucional de conformidad a lo dispuesto en el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Cuenca, **17 de mayo de 2022**.



Nancy Michela Suárez Carchipulla.

C.I. 0302019542