



**MINISTERIO DE
AGRICULTURA
Y GANADERÍA**

**GOBIERNO
DE COSTA RICA**

**SERVICIO FITOSANITARIO
DEL ESTADO**

**INFORME DEL AÑO 2023.
RESULTADOS OBTENIDOS EN LOS ANÁLISIS
REALIZADOS EN VEGETALES FRESCOS PARA
VERIFICAR EL CUMPLIMIENTO DE LOS LÍMITES
MÁXIMOS DE RESIDUOS DE PLAGUICIDAS**



ELABORADO POR: Unidad de Control de Residuos de Agroquímicos.

APROBADO POR: Jefatura del Departamento de Agroquímicos, Control Biológico y Equipos de Aplicación.

JUNIO, 2024

1. OBJETIVO Y DISEÑO DEL PLAN ANUAL DE MONITOREO DE RESIDUOS DE PLAGUICIDAS

El objetivo del informe anual de resultados obtenidos en los análisis realizados en vegetales frescos (frutas, verduras y granos no procesados) es el de dar a conocer el cumplimiento de los Límites Máximos de Residuos de plaguicidas (LMR), además de permitir diagnosticar la aplicación de las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) en el cultivo muestreado.

El Servicio Fitosanitario del Estado (SFE) lleva a cabo el plan de monitoreo de residuos cada año en las distintas zonas del país, y en los diferentes puertos de entrada de los productos agrícolas con intención de importación en donde se toman las muestras que son llevadas al Laboratorio de Análisis de Residuos de Agroquímicos (LRE) del SFE. El SFE por medio de la Unidad de Control de Residuos de Agroquímicos (UCRA) realiza la coordinación del muestreo y el respectivo análisis de la información tomando como referencia los Límites Máximos de Residuos (LMR) ¹ y que estas detecciones se encuentren en niveles por debajo de la cantidad máxima del plaguicida que se permite legalmente en el vegetal fresco en el país, acorde a lo establecido en el Decreto Ejecutivo N° 35301 MAG-MEIC-S y en la Ley N° 7664 de Protección Fitosanitaria.

El plan anual de monitoreo de residuos tiene un enfoque basado en un análisis de riesgo, el cual considera aspectos como:

- La priorización de peligro anual en inocuidad química (donde se consideran datos toxicológicos de los residuos detectados, vegetales frescos que presentan riesgo según el historial de datos de monitoreo de años anteriores al muestreo, incumplimientos a los LMR en al menos tres años anteriores al monitoreo entre otros).
- Tendencia de consumo de vegetales frescos de la población costarricense.

¹ Límites Máximos de Residuos de Plaguicidas (LMR): Es la concentración máxima de residuos de plaguicidas expresada en miligramo kilogramo (mg/kg), cuyo uso se permite legalmente, en la superficie o la parte interna de los productos de alimentación para consumo humano y de animales. Los LMR tienen por objetivo lograr que los alimentos derivados de productos básicos ajustados a los respectivos LMR sean toxicológicamente aceptables.

- Hectáreas de cultivo en el país.
- La capacidad presupuestaria institucional para el muestreo.
- La capacidad de análisis por parte del LRE del SFE.

Toda la información referente al plan anual de monitoreo de residuos se publica en la página web del SFE.

Por otra parte, para recopilar los datos de este informe sobre los resultados obtenidos en los análisis de residuos de plaguicidas en los distintos vegetales frescos que se producen en el país, el SFE por medio de la UCRA trabajó en coordinación con las 8 oficinas regionales del Departamento de Operaciones Regionales (Región Occidental, Región Oriental, Región Central Sur, Región Huetar Atlántica, Región Huetar Norte, Región Pacífico Central, Región Brunca y Región Chorotega), con el Departamento de Certificación Fitosanitaria (muestreo de vegetales de exportación) y con el Departamento de Control Fitosanitario, este último, se encarga de la toma de muestras de los productos agrícolas con intención de importación en diferentes puertos de ingreso al país (Juan Santa María, Paso Canoas, Peñas Blancas, Puerto Caldera, Puerto Limón y Los Chiles).

Al igual que el año 2022, en el año 2023 el SFE realizó un trabajo coordinado con varias instituciones y empresas privadas del país para realizar y ejecutar el programa anual de monitoreo de residuos de plaguicidas de los productos agrícolas que se producen en el territorio nacional entre ellos: Caja Costarricense de Seguro Social (CCSS), Corporación Arrocera Nacional (CONARROZ), Programa de Abastecimiento Institucional del Consejo Nacional de Producción (PAI-CNP), principales cadenas de supermercados del país, Centro Nacional de Abastecimiento y Distribución de Alimentos (CENADA), Mercado Regional Chorotega, Ministerio de Educación Pública (MEP), Corporación Hortícola de Cartago en el Mercado la Lima, grupo de productores hortícolas de Carrillo Guanacaste y empresas o fincas involucradas en el proyecto de Certificación TICO BPA.

El cumplimiento del programa nacional de muestreo lo realizaron funcionarios capacitados del SFE de acuerdo con el procedimiento interno: AE-RES-PO-01. *Muestreo de vegetales frescos producidos en el*

territorio nacional, dichas muestra de vegetales para análisis de residuos fueron tomadas en portón de finca, sitios de empaque, lugares de almacenamiento, distribución o comercialización entre otros.

Las muestras se analizaron en el LRE del SFE, este laboratorio cuenta con ensayos acreditados bajo la Norma INTE-ISO/IEC 17025:2017: Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y de calibración (alcance de acreditación N° LE-115). Además, el LRE trabaja según los lineamientos establecidos por el CODEX *Alimentarius*, las Buenas Prácticas de Laboratorio (BPL) y la Guía SANTE/11312/2021v2 *Analytical quality control and validation procedures for pesticide residues analysis in food and feed* (Guía SANTE/11312/2021v2. Control analítico de calidad y procedimientos de validación para el análisis de residuos de plaguicidas en alimentos y piensos). Las muestras fueron examinadas según la lista pública de ensayos del Laboratorio, el LRE puede buscar y detectar hasta 223 residuos de plaguicidas en una sola muestra.

Para obtener más información sobre los resultados del plan anual de monitoreo de residuos, puede visitar el sitio web del SFE en <https://www.sfe.go.cr/SitePages/Residuosdeagroquimicos/InicioMonitoreoResiduos.aspx> donde puede encontrar nuestros cronogramas de muestreo vigentes, calendario de cursos de BPA, información adicional sobre uso autorizado de plaguicidas en vegetales específicos, entre otros.



Figura 1. Proceso de recolección de datos, desde el muestreo, el análisis, interpretación de resultados y la emisión de los informes de residuos.

Fuente: Elaboración propia, UCRA. 2024.

2. HALLAZGOS CLAVE, INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS, COMPARABILIDAD CON LOS RESULTADOS DE AÑOS ANTERIORES Y ACCIONES TOMADAS

Durante el año 2023 se tomaron un total 1540 muestras de vegetales frescos para análisis de residuos de plaguicidas. De ese total, 1021 muestras (66 %) provenían de producción nacional, mismas que fueron tomadas en las distintas regiones del país y 519 (34 %) provenían del muestreo de productos agrícolas con intención de importación, las cuales se tomaron en los diferentes puertos de ingreso al país, por lo tanto, los productos vegetales que se producen en el país, así como los productos importados conforman todos los productos vegetales que llegan a la mesa de los costarricenses.

En general, del total de 1540 muestras, el número que cumplió con los LMR adoptados por el país, fue de 1282 muestras de vegetales (84 %) donde 471 (31 %) no contenían residuos de plaguicidas cuantificables.



Del total muestreado, es importante destacar que entre los vegetales con los porcentajes más altos en cumplimiento de los LMR y pocos residuos cuantificables se puede citar los siguientes: arroz, frijoles, maíz, café, tubérculos y frutas, entre otros, lo cual es importante destacar considerando la importancia de estos productos en la dieta del costarricense. Por otro lado, el número total de muestras que no cumplió los LMR adoptados por el país fue de 258 (17 %).

Específicamente, del total analizado, 1021 muestras corresponden a productos vegetales producidos en el territorio nacional de los cuales 788 muestras, un 77 % de esos vegetales cumplieron con la normativa de LMR, de esa cantidad de muestras que cumplen los LMR, 374 muestras un 37 % no se les detectaron residuos de plaguicidas cuantificables.

En cuanto a las muestras nacionales que no cumplieron los LMR fueron 233 muestras (23 %), entre las cuales se citan principalmente los vegetales frescos: Culantro (castilla y coyote), chile dulce, perejil y apio, principalmente, se debe aclarar que no todos los productos antes citados que se consumen a nivel nacional tienen este comportamiento. Estos mismos productos vegetales se presentan como los de mayor detección de residuos múltiples en una misma muestra, esto es, la detección de cinco o más residuos de plaguicidas en un mismo vegetal. Se destaca que, hay productores que cultivan estos mismos vegetales de forma inocua, por lo que no se puede generalizar que todos los productos antes mencionados no cumplen con los LMR adoptados por el país, entre ellos se pueden destacar los productores que lograron implementar las BPA, logrando obtener vegetales que cumplen con los LMR adoptados por el país, la lista de productores Certificados en TICO BPA se puede consultar en la página del SFE aquí: <https://www.sfe.go.cr/SitePages/Residuosdeagroquimicos/Certificacion-Voluntaria-BPA.aspx>

[//www.sfe.go.cr/SitePages/Residuosdeagroquimicos/Certificacion-Voluntaria-BPA.aspx](https://www.sfe.go.cr/SitePages/Residuosdeagroquimicos/Certificacion-Voluntaria-BPA.aspx)

En lo que respecta a las muestras con intención de importación, de las cuales se tomaron un total de 519 muestras, la cantidad de muestras que cumplieron los LMR fue de 494 (95 %), y dentro de este grupo 97 muestras (19 %) no se le detectaron residuos cuantificables de plaguicidas, entre ellas: arroz, frijol, maíz y manzana, entre otros. Solamente 25 (5 %) de las muestras no cumplieron con los LMR adoptados por el país, principalmente de chile dulce y uva, por lo que, considerando la normativa

vigente, los vegetales con intención de importación que finalmente no cumplen con la norma de LMR no se les permite la nacionalización y el importador debe devolverlos o destruirlos.

A continuación, se presenta la información de los resultados obtenidos en el muestreo, en primera instancia los resultados de los análisis de residuos de plaguicidas en las muestras vegetales de producción nacional, seguida de los resultados del muestreo de vegetales con intención de importación.

2.1. Muestreo de productos vegetales de producción nacional: Procedencia

Se muestrearon y analizaron un total de 1021 muestras, mismas que fueron tomadas en las 8 diferentes Regiones del país, incluyendo las muestras tomadas para exportación y las realizadas por la Unidad de Control de Residuos de Agroquímicos según se muestra en la siguiente Figura:

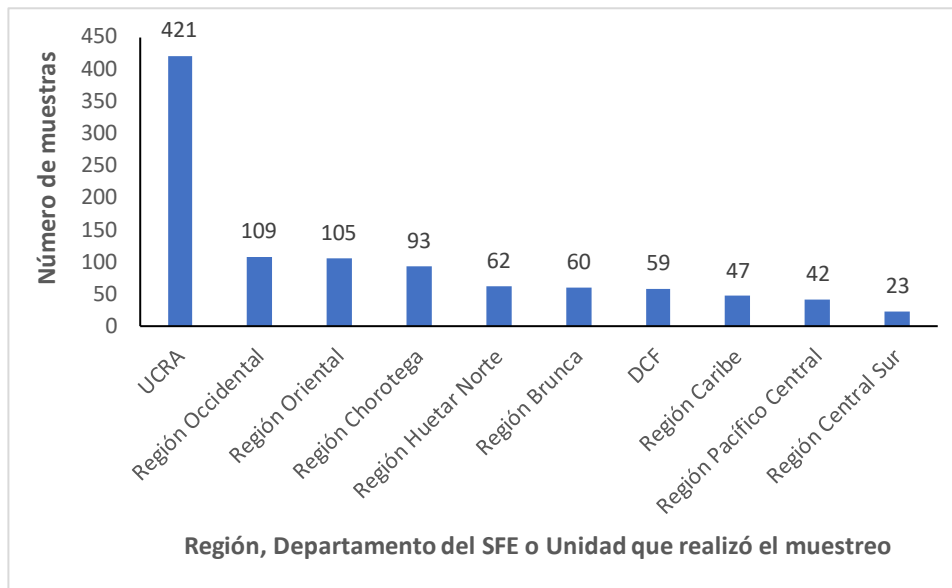


Figura 2. Número de muestreos de vegetales frescos por Región del país, Unidad o Departamento del SFE. Año 2023.

Fuente: Elaborado a partir de la base de datos institucional de residuos de plaguicidas en vegetales frescos del SFE. 2023.

Nota: La Unidad de Control de Residuos de Agroquímicos (UCRA) es la Unidad del SFE que, entre otras funciones, realiza el muestreo en diferentes zonas del país. Y el Departamento de Certificación Fitosanitaria (DCF) es el Departamento del SFE que tiene relación directa con los procesos de exportación de productos agrícolas.

2.2. Resultados de conformidad a los LMR en las muestras de producción nacional

Se exponen los resultados del total de muestreos realizados por año desde el año 2021 al año 2023, y los porcentajes de muestras sin residuos cuantificables, además de los cumplimientos e incumplimientos a los LMR.

Cuadro 1. Resumen de los resultados de los muestreos de producción nacional, periodo 2021, 2022 y 2023.

Año	Muestras analizadas	Muestras sin residuos cuantificables * (%)	Cumplimientos LMR (%)	No Cumplimientos LMR (%)
2021	1420	32,8	76,6	23,4
2022	1474	39,1	75,1	24,9
2023	1021	36,6	77,2	22,8

Fuente: Elaborado a partir de la base de datos institucional de residuos de plaguicidas en vegetales frescos del SFE. Años 2021, 2022 y 2023.

Nota: * Límite de cuantificación (LC) es: 0,01 mg/kg. Solamente difiere para las moléculas: Fipronil (LC: 0,005 mg/kg) y Metalaxil, Fenvalerato/Esfenvalerato (LC: 0,02 mg/kg).

2.3. Vegetales frescos de producción nacional con mayor porcentaje de cumplimiento a los LMR

Es importante destacar que, los vegetales frescos con el mayor porcentaje de cumplimiento a los LMR y que aunado a ello, en su mayoría presentan baja detección de residuos de plaguicidas cuantificables, son justamente los vegetales que conforman los productos de mayor consumo en la dieta de los costarricenses, a saber: arroz pilado, ayote, banano, café grano oro, cebolla, frijol, limón, mango, melón, mora, piña, plátano, yuca, zuchini, repollo, aguacate, chayote, naranja, coliflor, tomate, vainica, fresa, brócoli, sandía, papaya, remolacha, cacao y zanahoria, entre otros.

Casado Típico Costarricense



Figura 3. Cumplimiento a los LMR en vegetales frescos que componen un casado típico costarricense. Fuente: Elaboración propia UCRA. Fuente de Imagen: Wikipedia, 2024.

2.4. Vegetales frescos de producción nacional y no conformidad a los LMR

Realizando una comparativa entre el periodo 2021-2023 la mayoría de las muestras que resultaron no conformes a los LMR, expresados en el porcentaje de no Cumplimiento a los LMR se muestran en la siguiente Figura:

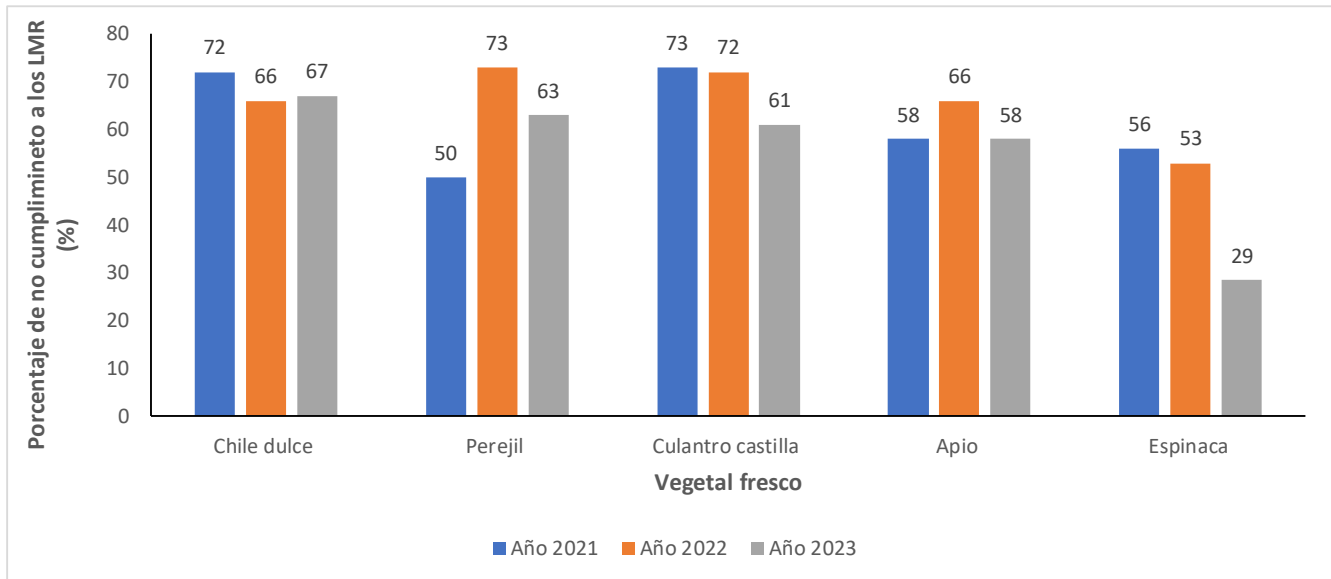


Figura 4. Porcentaje de no cumplimiento a los LMR según vegetal fresco de producción nacional muestreado. Año 2021-2023.

Fuente: Elaborado a partir de la base de datos institucional de residuos de plaguicidas en vegetales frescos del SFE. Año 2023.

Para el año 2023, se observa una leve tendencia a la mejora en las no conformidades a los LMR en apio, culantro castilla y perejil. Se destaca espinaca la cual logró salir del listado de productos vegetales con mayor incumplimiento llegando en el 2023 al 29 % en relación con años anteriores con 53 %.

En el caso del chile dulce se presenta una problemática en la producción por la presencia del insecto conocido como *Anthonomus eugenii* (picudo) que está distribuido desde México hasta Sur América afectando drásticamente la producción, ya que ataca desde el momento de la floración ocasionando grandes pérdidas en la producción. Y en el caso del culantro, se ve afectado por un insecto conocido como *Microtechnites bractatus* (chinche) que afecta la calidad del producto final, ya que el daño se refleja en manchas blancas en la hoja.

En el análisis de los datos comparativos sobre los resultados en los años 2021, 2022 y 2023, sobresalen 12 vegetales frescos con tendencia a mejorar o bien ya han mejorado sustancialmente, a saber: ayote, culantro castilla, espinaca, fresa, guayaba, limón, mora, pitahaya, tomate, vainica, zanahoria y zuchini; donde el porcentaje de no cumplimiento entre los tres años ha ido decreciendo, en el caso de ayote,

culantro castilla, espinaca, mora, vainica, zuchini y zanahoria se observa, con respecto al 2021, una tendencia a la baja y sostenida en los años 2021, 2022 y 2023, como se observa en la siguiente Figura:

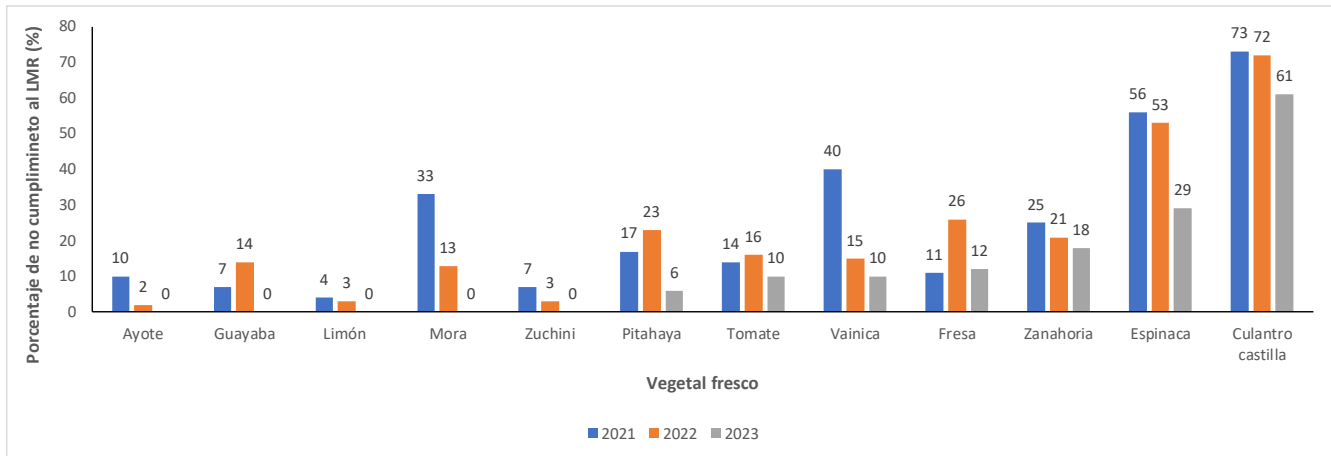


Figura 5. Comparativo entre los vegetales de producción nacional que bajaron los porcentajes de no cumplimiento a los LMR. Período 2021, 2022 y 2023.

Fuente: Elaborado a partir de la base de datos institucional de residuos de plaguicidas en vegetales frescos del SFE. Período 2021, 2022 y 2023.

Esta mejoría en los casos de no cumplimiento a los LMR en los 12 vegetales frescos mencionados puede estar relacionado con el trabajo coordinado por el SFE, entre los cuales se pueden mencionar: el esfuerzo de los agricultores y de las diferentes instituciones del sector público y privado, como por ejemplo: los supermercados han implementado controles y condiciones de compra en inocuidad química a sus proveedores de vegetales frescos, al igual que los hospitales de la CCSS; además del seguimiento y re muestreo por parte del SFE, las capacitaciones en BPA realizadas por el SFE.

Por otro lado, en el caso del culantro castilla en relación con la situación de incumplimiento, existe una tendencia a la disminución con respecto a los años 2021, 2022 y 2023, sin embargo, el porcentaje sigue siendo alto, los incumplimientos pueden estar relacionados a: un uso inadecuado de plaguicidas por parte del productor en donde se han detectado residuos múltiples (esto es, cinco o más residuos).

2.5. Residuos de plaguicidas que incumplieron los LMR en los vegetales frescos de producción nacional

Los residuos de plaguicidas que presentaron la mayor cantidad de no conformidades a los LMR se muestran a continuación:

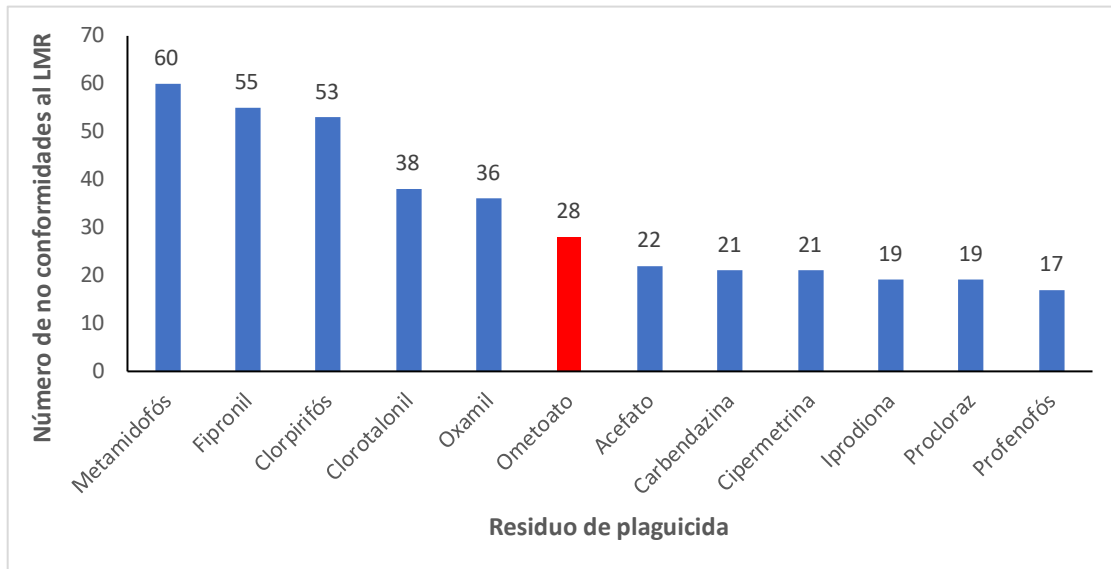


Figura 6. Residuos de plaguicidas con mayor número de incumplimientos a los LMR. Año 2023.

Fuente: Elaborado a partir de la base de datos institucional de residuos de plaguicidas en vegetales frescos del SFE. Año 2023.

Realizando una comparativa entre los resultados obtenidos en los años 2021, 2022 y 2023, entre los residuos de plaguicidas con mayor número de incumplimientos a los LMR, se detalla en la siguiente

Figura:

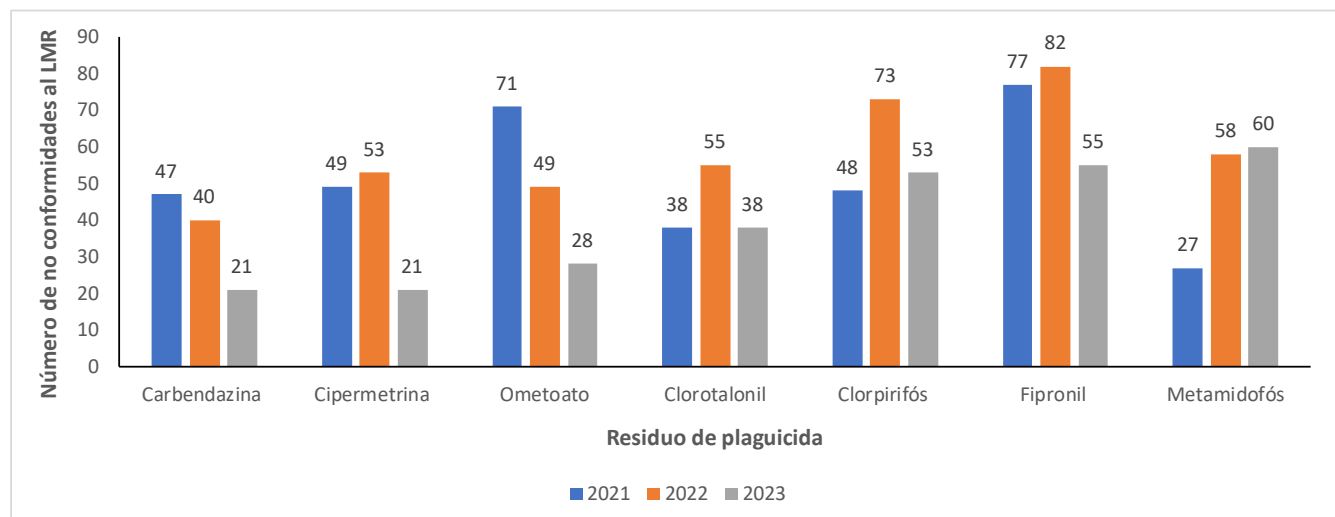


Figura 7. Comparativa entre los resultados obtenidos en los años 2021, 2022 y 2023 sobre los residuos de plaguicidas con mayor número de incumplimientos a los LMR en vegetales de origen nacional.

Fuente: Elaborado a partir de la base de datos institucional de residuos de plaguicidas en vegetales frescos del SFE. Año 2021, 2022 y 2023.

En el año 2023 insecticida Metamidofós ha sido el residuo con la mayor cantidad de detecciones por encima del LMR, esto posiblemente debido a su bajo LMR (0.01 mg/kg) y al ser metabolito del Acefato el cual da origen al Metamidofós.

El insecticida Fipronil es detectado en cultivos como: chile dulce, culantro castilla y culantro coyote, principalmente, presenta detecciones fuera de norma, debido a un conjunto de situaciones: LMR adoptado de 0.005 mg/kg para la mayoría de los cultivos el cual es el LMR más restrictivo y en la mayoría de los casos, único a nivel internacional, que el país puede adoptar de acuerdo al Decreto N°35301-MAG-MEIC-S. RTCR 424-2008: Reglamento técnico de LMR de plaguicidas en vegetales, problemática que tiene el productor en el campo.

El insecticida Clorpirifós, es detectado en cultivos como: chile dulce y culantro castilla (todos los LMR de Clorpirifós son de: 0.01 mg/kg). En el año 2022 y 2023 la cantidad de no conformidades aumentó, esta situación puede estar relacionada ya que los LMR fueron suprimidos tanto en Estados Unidos como CODEX *Alimentarius*, dejando al país con la única opción adopción de 0.01 mg/kg de la Unión Europea. En todos los casos de incumplimiento, el SFE emite y envía una notificación al productor o sitio donde se tomó la muestra, estas notificaciones indican el nombre del cultivos, nombre y número de moléculas que cumplen y no cumplen, además en los casos de incumplimiento las veces que supera el LMR permitido, así como algunas recomendaciones al productor, además también en caso de incumplimiento al LMR, y sustentado en el Decreto N° 27683 MAG-MEIC-S, se concede al encargado del vegetal fresco 10 días hábiles a partir de la notificación para que presente en conjunto con el departamento o Unidad del SFE que tomó la muestra, además debe presentar un informe de investigación para determinar las causas que indujeron a la desviación en cuanto a la aplicación de las BPA, indicando además las medidas correctivas a efectuar y su cronograma de cumplimiento, mismo que estará dando seguimiento funcionarios del SFE. El SFE realiza un re muestreo, en aplicación de la

Ley de Protección Fitosanitaria N° 7664, Artículo 36, en caso de salir de nuevo como incumplimiento se continúa con el seguimiento en campo.

2.6. Posibles motivos por los cuales se presentaron no conformidades a los LMR en las muestras de origen nacional

En el Cuadro 2 se detallan los posibles motivos, en orden descendente (de mayor a menor), en cuanto a las no conformidades a los LMR detectados en el año 2023. Esta clasificación corresponde a un análisis de las conclusiones, luego del seguimiento a los casos con incumplimiento a la reglamentación en residuos de plaguicidas realizada por la UCRA.

Cuadro 2. Posibles motivos que dieron origen a las no conformidades a los LMR en las muestras de origen nacional.

Posibles motivos	Descripción	Observaciones
Motivo #1	Falta de una cultura y educación en el Manejo Integrado de Cultivos	No hay una cultura en la producción agrícola en el manejo integrado de cultivos e impera un posicionamiento de la alternativa química como única vía en el control de plagas.
Motivo #2	Incumplimiento por posible mal uso de las indicaciones del panfleto	<ul style="list-style-type: none"> • No se respeta el periodo de carencia (periodo entre la última aplicación y la cosecha). • Desconocimiento de la vida media (persistencia del plaguicida, principalmente en aquellos cultivos de ciclo corto). • Mala dosificación, ya que realizan dosis por bomba cuando lo correcto es dosis por área a aplicar. • No se acostumbra a realizar la calibración de equipo de aplicación. <p>Al respecto, en la página del SFE puede descargar infogramas sobre BPA: https://www.sfe.go.cr/SitePages/Residuosdeagroquimicos/Infogramas.aspx</p>
Motivo #3	Alta carga química aplicada	Se acostumbra a aplicar lo que se conocen como bombas de plaguicidas lo que ocasiona que se detecten múltiples residuos (más de 5 residuos en una misma muestra) principalmente en:

		<ul style="list-style-type: none"> • Chile dulce: 84 % del total de muestreos de chile dulce presentan residuos múltiples • Apio: 63 % del total de muestreos de apio presentan residuos múltiples. • Culantro: 49 % del total de muestreos de culantro presentan residuos múltiples. <p>Al respecto, en la página del SFE puede descargar infogramas sobre consejos para evitar la contaminación cruzada en los vegetales: https://www.sfe.go.cr/SitePages/Residuosdeagroquimicos/Infogramas.aspx</p>
Motivo #4	Posible incumplimiento por degradación de plaguicida de origen	<p>El desconocimiento acerca de que algunos plaguicidas que se aplican se degradan en otros plaguicidas o contienen impurezas de otros plaguicidas. Ejemplo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Metamidofós: Se origina por el uso del Acefato degradándose en Metamidofós, o bien la presencia de esta molécula se detecta por el uso directo del Metamidofós. El Metamidofós es de uso restringido (venta bajo receta) en Costa Rica por catalogarse como un plaguicida altamente peligroso. • Ometoato: Se origina como resultado del uso previo del insecticida Dimetoato: ya que Ometoato es una impureza del Dimetoato. El Ometoato se encuentra prohibido en el país según Decreto Ejecutivo N° 31997 MAGS- TSS en el año 2005. • Carbendazina: como resultado del uso previo de los fungicidas Metil tiofanato y Benomil, ya que estos se degradan a Carbendazina o bien por el uso directo de la molécula. <p>Al respecto, en la página del SFE puede descargar la lista de plaguicidas y su producto de degradación: https://www.sfe.go.cr/SitePages/Residuosdeagroquimicos/LMR.aspx</p>

Fuente: Elaboración propia, UCRA. 2024.

2.7. Acciones tomadas, en los casos de muestreos a productos nacionales:

Las siguientes acciones de gestión del riesgo fueron realizadas por el SFE:

Cuadro 3. Acciones tomadas. Año 2023.



Acciones	Número de acciones	Comentarios
Notificaciones al responsable del producto vegetal fresco, tanto cuando cumplió como cuando no cumplió con la normativa de LMR	<ul style="list-style-type: none"> - 317 notificaciones de no cumplimiento a los LMR (no cumplimientos totales). - 704 notificaciones de cumplimiento a los LMR. 	En el caso de las notificaciones de no cumplimiento, el productor y/o proveedor debe presentar un plan de mejora, donde debe darse el seguimiento y acompañamiento por parte de un funcionario del SFE o agente de extensión del MAG.
Capacitaciones gratuitas en Buenas Prácticas Agrícolas, inocuidad química-microbiológica, entre otros.	<p>24 cursos en total (4 virtuales y 20 presenciales) 6 días de campo y 5 charlas; para un total de 1262 personas capacitadas.</p> <p>Los temas de los cursos con mayor número de horas fueron:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Curso de formación en Buenas Prácticas Agrícolas basadas en riesgo con un enfoque en inocuidad de vegetales productores, empacadores, comercializadores, exportadores, profesionales en ciencias agrícolas y afines. <p>Se realizaron días de campo sobre la implementación de camas o mesas biológicas.</p> <p>Los temas de las charlas fueron:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Manejo y uso adecuado de riesgo de plaguicidas y análisis de riesgo de plaguicidas. - Buenas Prácticas Agrícolas. - Manejo Integrado de cultivo. - Fundamentos de Control Biológico. - Importancia de los Límites Máximos de Residuos (LMR) y monitoreo de vegetales para Análisis de Residuos de Plaguicidas. - Certificación Voluntaria en Buenas Prácticas Agrícolas TICO-BPA. - Calibración de equipos agrícolas. 	<p>Las capacitaciones presenciales fueron en: Cervantes-Alvarado, Cartago, Innovali-Escazú, Monteverde-Puntarenas, Filadelfia-Carrillo, Guanacaste, Aguas Claras-Upala, Alajuela, San Vito-Coto Brus, Puntarenas, Orotina-Alajuela, Pará-Santo Domingo, Heredia, Cot., Oreamuno, Cartago, Aserrí, San José, Bijagua, Upala, Alajuela, Montes de Oro-Cedral, Puntarenas, San Rafael- Oreamuno, Cartago, Regional Oriental del SFE, Bribri-Talamanca, Limón, San Rafael-Oreamuno, Cartago en Corporación Hortícola Nacional, Filadelfia-Carrillo, Guanacaste, Piedades, Puriscal, Ciudad Quesada, San Carlos y Matina, Limón.</p> <p>Los días de campo se impartieron en: La empresa WKD Produce, empresa Morami en Cartago, Fresas de Altura en Llano Grande en Cartago, Max Aguilar en Llano Grande en Cartago, Ronald Martínez Ulloa en Cervantes Cartago, Empresa Grupo 1957 en Orosí de Cartago.</p>

	<p>En el año 2023 se aumentó a 1262 personas capacitadas, con respecto al año 2022 en el cual se capacitaron 1006 personas. Con un promedio horas de los cursos presenciales de 18,7 horas y en cursos virtuales de 19,4 horas.</p>	<p>Para más información sobre el calendario de cursos que imparte el SFE gratuitamente: https://www.sfe.go.cr/SitePages/Residuosdeagroquimicos/InicioMonitoreoResiduos.aspx</p>
<p>Seguimientos a las muestras no conformes a la reglamentación de residuos de plaguicidas</p>	<p>84 re muestreos de vegetales frescos no conformes cumplieron los LMR. Estos re muestreos, se realizaron posterior a que el productor recibió el seguimiento por parte del personal capacitado del SFE. Las acciones correctivas aplicadas por parte del productor permitieron que del total inicial de muestras no conformes (317), se diera una reducción de inconformidades llegando a 233 (reducción de un 26 % sobre el total inicial).</p>	<p>Los productores pendientes de seguimiento en el 2023 continuarán siendo muestreados en el año 2024.</p>
<p>Trabajo coordinado en recolección, análisis y seguimiento de muestras de vegetales frescos con: Certificación TICO-BPA, principales cadenas de supermercados, productos vegetales de exportación, hospitales de la CCSS, CNP-PAI, CANAPEP, CENADA y CONARROZ</p>	<p>Acciones de gestión:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Certificación TICO-BPA: En el año 2023 70 empresas/productores obtuvieron la certificación Tico-BPA, aumento de 30 empresas en comparación con el año 2022. • Principales cadenas de supermercados: Se realizó un muestreo en 8 de los principales supermercados del país (Mega Súper, Walmart, Pequeño Mundo, Pricemart, Perimercados, Automercado, Avenida 10 y AMPM). Se mantiene muestreo en año 2024, agregando más establecimientos. • Productos vegetales de exportación: 	<p>Resultados obtenidos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Certificación TICO-BPA: Para acceder a las empresas o productores con esta certificación puede ingresar a: https://www.sfe.go.cr/SitePages/Residuosdeagroquimicos/InicioMonitoreoResiduos.aspx • Principales cadenas de supermercados: Número de muestras analizadas: 84. • Productos vegetales de exportación: Número de muestras analizadas: 72 muestras.

	<p>Se realizó un muestreo a lo largo del país en empacadoras de vegetales frescos destinados a la exportación. Se mantiene muestreo en año 2024.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hospitales (CCSS): Se realizó el muestreo en 16 hospitales de la CCSS y 2 hospitales privados. Se mantiene muestreo en año 2024, agregando más Hospitales. • CNP-PAI: Se realizó un muestreo a lo largo del país de vegetales suplidos por los diferentes productores, empresas y organizaciones de productores al PAI. Se mantiene muestreo en año 2024. • CENADA: Se realizó un muestreo los diferentes productores en CENADA. Se mantiene muestreo en año 2023. • CONARROZ: Se muestreó 7 industrias arroceras. Se mantiene muestreo en año 2024. • Cámara de Piñeros Unidos: Se muestreó 3 empresas. Se mantiene muestreo en año 2024, agregando a CANAPEP. 	<ul style="list-style-type: none"> • Hospitales (CCSS): Número de muestras analizadas: 125 muestras. • CNP-PAI: Número de muestras analizadas: 168. A los productores, se les brindó seguimiento por parte del CNP-PAI, en forma individual o conjunta con el SFE. • CENADA: Número de muestras analizadas: 25. • CONARROZ: Número de muestras de arroz pilado analizadas: 13. • Cámara de Piñeros Unidos: Número de muestras de piña analizadas: 7.
<p>Publicación de materiales descargables para la orientación al productor y público en general sobre Buenas Prácticas Agrícolas y otros temas conexos, en página web del SFE</p>	<p>Publicaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Se realizó una actualización de listas de plaguicidas autorizados en los cultivos de aguacate, papaya, tomate las cuales fueron publicados en la página web del SFE. - Impresión y publicación del Manual N°6 de Buenas Prácticas Agrícolas sobre Trazabilidad o Rastreabilidad y la Impresión de afiches sobre Manejo Integrado de Plagas. 	<p>Lo anterior puede ser accesado en la página web del SFE en: https://www.sfe.go.cr/SitePages/Residuosdeagroquimicos/InicioMonitoreoResiduos.aspx</p>

Fuente: Elaboración propia, UCRA. 2024.

2.8. Muestreo de productos vegetales con intención de importación, por Estación de Control Fitosanitario:

Para el año 2023, se analizaron 519 muestras las cuales fueron tomadas en los diferentes puntos de ingreso al país, ubicados en los puertos de entrada, como se detalla a continuación:

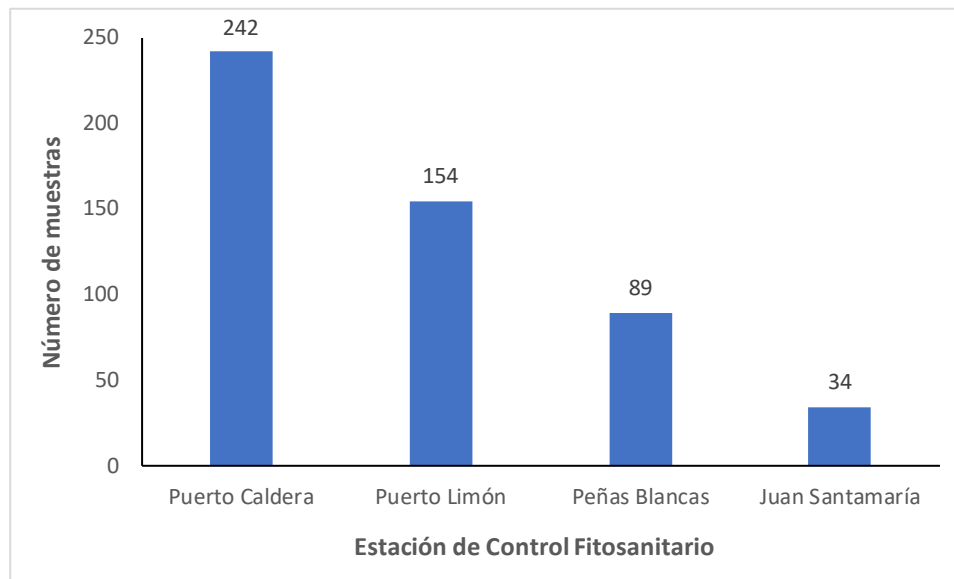


Figura 8. Número de muestras por Estación de Control Fitosanitario que realizó el muestreo. Año 2023. Fuente: Elaborado a partir de la base de datos institucional de residuos de plaguicidas en vegetales frescos del SFE. 2023.

2.9. Resultados de conformidad a los LMR en los vegetales frescos con intención de importación

Los resultados del total de muestreos realizados por año desde el 2021, 2022 y 2023, los porcentajes de muestras sin residuos cuantificables, cumplimientos e incumplimientos a los LMR son detallados seguidamente:

Cuadro 4. Resumen de resultados de las muestras de vegetales frescos con intención de importación, periodo 2021, 2022 y 2023.

Año	Muestreos realizados	Muestras sin residuos (%)	Cumplimientos (%)	No Cumplimientos (%)
2021	1209	52,3	99,4	0,6

2022	915	61,5	98,7	1,3
2023	519	18,7	95,2	4,8

Fuente: Elaborado a partir de la base de datos institucional de residuos de plaguicidas en vegetales frescos del SFE. Años 2021, 2022 y 2023.

Del total de productos vegetales con intención de importación en el año 2023, el 95,2 % (494 muestras) cumplen con los niveles de residuos adoptados por el país y un 4,8 % (25 muestras) de los productos agrícolas con intención de importación no cumplieron con los LMR adoptado por el país.

2.10. Vegetales frescos con intención de importación con mayor porcentaje de cumplimiento a los LMR

Al igual que los vegetales de origen nacional, los vegetales frescos de importación con el mayor porcentaje de cumplimiento a los LMR y que aunado a ello, en su mayoría presentan baja detección de residuos de plaguicidas cuantificables, son justamente los vegetales que conforman los productos de mayor consumo en la dieta de los costarricenses, a saber: arroz pilado, frijol, maíz y manzana.

2.11. Vegetales frescos con intención de importación muestreados y no conformidad a los LMR

Se presentan todos los vegetales frescos no conformes a los LMR, en relación con el número de no cumplimientos a los LMR en el año 2023:

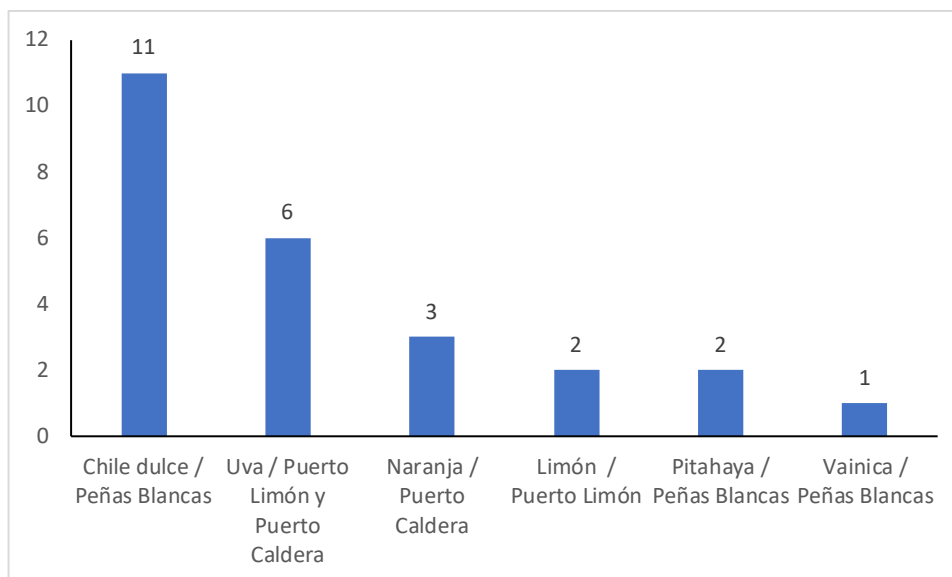


Figura 9. Número de muestras que no cumplieron los LMR según vegetal fresco con intención de importación y la Estación de Control Fitosanitario que realizó el muestreo. Año 2023.

Fuente: Elaborado a partir de la base de datos institucional de residuos de plaguicidas en vegetales frescos del SFE. Año 2023.

El total de no conformidades a los LMR fue en los vegetales frescos con intención de importación fue de 25 muestras. El vegetal fresco con más no conformidades fue el chile dulce, con 11 no conformidades, las cuales fueron detectadas en los 42 muestreos realizados, esto para un porcentaje de incumplimiento del 26 %.

2.12. Residuos de plaguicidas detectados fuera de LMR en los vegetales frescos con intención de importación

Se expone la totalidad de los residuos de plaguicidas que presentaron no conformidades a los LMR en las muestras con intención de importación.

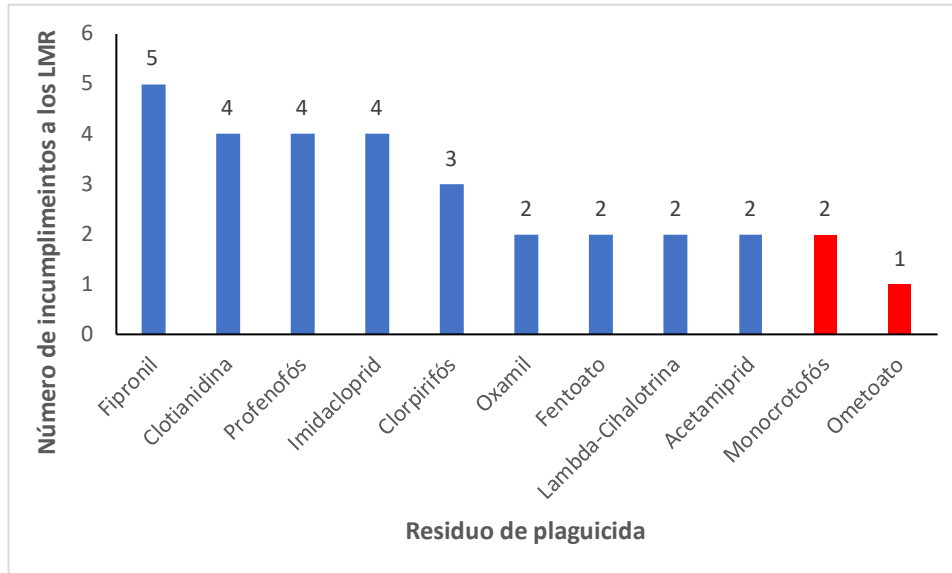


Figura 10. Residuos de plaguicidas que incumplieron los LMR en las muestras con intención de importación. Año 2023.

Fuente: Elaborado a partir de la base de datos institucional de residuos de plaguicidas en vegetales frescos del SFE. Año 2023.

El detalle según no cumplimiento al LMR por vegetal, se observa seguidamente:

1. Chile dulce: Fipronil (LMR: 0.005 mg/kg) y Profenofós, procedentes de Nicaragua. Fipronil y Clotianidina, procedentes de Guatemala. Oxamil y Clotianidina, procedentes de Honduras.
2. Uva: Imidacloprid, Acetamiprid y Monocrotofós. El insecticida organofosforado Monocrotofós está prohibido en Costa Rica bajo Decreto Ejecutivo N° 34144- MAG-S-TSS-MINAE, desde el año 2007, por lo tanto, no se permite su uso en el territorio nacional, como tampoco la detección de la molécula en las muestras con intención de importación. Todas las muestras procedentes de Perú.
3. Naranja: Clorpirifós (LMR: 0.01 mg/kg), procedente de Egipto.
4. Limón: Fentoato, procedente de Perú.
5. Pitahaya: Lambda-Cihalotrina, procedente de Nicaragua.
6. Vainica: Ometoato. El insecticida organofosforado Ometoato está prohibido en Costa Rica bajo Decreto Ejecutivo N° 31997-MAG-S, desde el año 2005, por lo tanto, no se permite su uso en el territorio nacional, como tampoco la detección de la molécula en las muestras con intención de importación. Procedente de Guatemala.

2.13. Acciones tomadas, en los casos de muestreos a productos con intención de importación

Las siguientes acciones fueron realizadas cuando se presentó una muestra de importación que no cumplió con la reglamentación en residuos de plaguicidas de Costa Rica.

Cuadro 6. Acciones tomadas. Año 2023.

Acciones	Número de acciones	Comentarios
Notificaciones al responsable del producto vegetal fresco que no cumplió con los LMR	25 notificaciones de no cumplimiento a los LMR.	Si el producto no cumple se tienen dos opciones: <ul style="list-style-type: none"> • La devolución o reexportación del producto. • La destrucción del producto.

Acciones de rechazo en frontera	El 64 % de las muestras que no cumplieron los LMR fueron destruidas por el importador, bajo custodia del SFE. El restante 36 % no se les permitió la nacionalización.	Los siguientes productos vegetales fueron destruidos: 2 muestras de Naranja, Chile dulce, Pitahaya y Vainica. Los siguientes vegetales no se les permitió la nacionalización: Limón, 1 muestra de Naranja y Uva.
---------------------------------	---	--

Fuente: Elaboración propia, UCRA. Año 2023.

3. ANEXO

3.1. Anexo 1. Cuadro de productos vegetales frescos muestreados y analizados por el SFE, según origen de la muestra, en el año 2023.

Cuadro 7. Productos vegetales frescos muestreados y analizados por el SFE, según origen de La muestra. Año 2023.

Número	Vegetal fresco	Producción nacional		Importación	Total
		Mercado nacional	Exportación		
1	Aguacate	28		12	40
2	Apio	38			38
3	Arándano	5		14	19
4	Arroz pilado	13		3	16
5	Arveja fresca			3	3
6	Ayote	15			15
7	Banano	3	8		11
8	Berenjena	1			1

**Informe del año 2023. Resultados obtenidos en los análisis realizados en
vegetales frescos para verificar el cumplimiento de los límites máximos de
residuos de plaguicidas**
Código: AE-RES-INF-001-2024
**Página 24 de
25**

9	Brócoli	16			16
10	Cacao	10	2		12
11	Café, grano oro	11	4		15
12	Camote	1			1
13	Cas	1			1
14	Cebolla	24			24
15	Cebollino	19			19
16	Cereza			1	1
17	Chayote	7	7		14
18	Chile dulce	81		42	123
19	Chile picante	12			12
20	Ciruela	1		7	8
21	Coliflor	10			10
22	Culantro castilla	69			69
23	Culantro coyote	3	4		7
24	Durazno			3	3
25	Espárrago			10	10
26	Espinaca	21			21
27	Frambuesa	4			4
28	Fresa	33			33
29	Frijol	14		7	21
30	Girasol, semilla			2	2
31	Guayaba	7			7
32	Hinojo	1			1
33	Hongo	1		7	8
34	Jocote	1			1
35	Kaki			1	1
36	Kiwi			6	6
37	Lechuga	75		1	76
38	Limón	13		3	16
39	Linaza			1	1
40	Maíz	1		2	3
41	Mandarina			10	10
42	Mango	3	5	2	10
43	Manzana	7		149	156
44	Melón	2	8		10
45	Mora	8			8

**Informe del año 2023. Resultados obtenidos en los análisis realizados en
vegetales frescos para verificar el cumplimiento de los límites máximos de
residuos de plaguicidas**
Código: AE-RES-INF-001-2024
**Página 25 de
25**

46	Naranja	12		7	19
47	Nectarina			7	7
48	Ñame		5		5
49	Ñampí		5		5
50	Papa	19		16	35
51	Papaya	46			46
52	Pejibaye	13			13
53	Pepino	41		3	44
54	Pera			30	30
55	Perejil	8			8
56	Piña	5	4		9
57	Pitahaya	16		10	26
58	Pomelo			1	1
59	Plátano	11			11
60	Rambután	7	2		9
61	Remolacha	13			13
62	Repollo	21			21
63	Sandía	1	7		8
64	Tomate	68		10	78
65	Tiquisque		3		3
66	Uva			133	133
67	Vainica	29		8	37
68	Yuca	2	5		7
69	Zanahoria	68	3	8	79
70	Zuchini	10			10
	TOTAL	949	72	519	

Fuente: Elaborado a partir de la base de datos institucional de residuos de plaguicidas en vegetales frescos del SFE. Año 2023.