

**RESULTADOS DEL PLAN NACIONAL DE VIGILANCIA Y CONTROL DE RESIDUOS  
DE PLAGUICIDAS Y METALES PESADOS EN PRODUCTOS DE ORIGEN VEGETAL –  
PULPA DE FRUTAS  
– AÑO 2024**

**Grupo del Sistema de Análisis de Riesgos Químicos en Alimentos y Bebidas  
Dirección de Alimentos y Bebidas  
INSTITUTO NACIONAL DE VIGILANCIA DE MEDICAMENTOS Y ALIMENTOS –  
INVIMA**

**2025**

**Director General Invima**

Dr. Francisco Rossi Buenaventura

**Directora Técnica de Alimentos y Bebidas-Invima**

Ing. Alba Rocío Jiménez Tovar 

---

**Resultados del Plan Nacional de Vigilancia y Control de Residuos de Plaguicidas y Metales Pesados en Productos de Origen Vegetal – Pulpa de Frutas - Año 2024**

---

**Revisó:**

**César Augusto Malagón González** 

Coordinador Grupo del Sistema de Análisis de Riesgos Químicos en Alimentos y Bebidas-Invima.

**Elaboró:**

**Diana Ramírez Nieto**

Grupo del Sistema de Análisis de Riesgos Químicos en Alimentos y Bebidas - Invima.

**Colaboró:**

**Tatiana Rocío Aguirre Calvo**

Grupo del Sistema de Análisis de Riesgos Químicos en Alimentos y Bebidas - Invima.

---

2025

---

**Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos - Invima**

**Sede principal: Carrera 10 # 64-28 Bogotá, Colombia**

**Teléfono conmutador: (57)(1) 242-5000**

**Línea gratuita: 01 8000 122220**

## RESUMEN

El presente informe del Plan Nacional de Vigilancia y Control de Residuos de Plaguicidas y Metales Pesados en Pulpa de Fruta, consolida los resultados obtenidos correspondiente al año 2024, cuyo objetivo fue evaluar la presencia de residuos de plaguicidas y metales pesados (Cadmio) en productos de origen vegetal, específicamente en pulpas de frutas fabricadas y comercializadas en Colombia. El estudio abarcó muestras recolectadas en establecimientos fabricantes, establecimientos comerciantes y proveedores del Programa de Alimentación Escolar (PAE), las cuales fueron analizadas bajo estándares de calidad y rigurosidad técnica por el Laboratorio Físicoquímico de Alimentos y Bebidas del Invima.

Se recolectaron 133 muestras de pulpas de fruta de las variedades: fresa, lulo, mora y uva, seleccionadas por su relevancia en el consumo nacional y su historial de detección de residuos en años anteriores. Los análisis se enfocaron en la identificación de residuos de plaguicidas y cadmio, los cuales fueron realizados por el Laboratorio de Referencia Nacional del Invima, garantizando la confiabilidad de los resultados para el desarrollo del plan nacional de vigilancia y control de residuos de plaguicidas y metales pesados en productos de origen vegetal – pulpa de fruta periodo año 2024.

En Colombia, la Resolución 2906 de 2007 (emitida por los Ministerios de Agricultura y Desarrollo Rural y Salud y Protección Social) establece los Límites Máximos de Residuos (LMR) de plaguicidas en alimentos, pero únicamente para frutas frescas, sin incluir sus derivados, como las pulpas. Debido a esta limitación normativa, los resultados se reportan en términos de resultados positivos<sup>1</sup>, sin poder determinar si son o no conformes con un estándar nacional específico. No obstante, para contextualizar los hallazgos, se realizó una comparación con referentes internacionales, como el Codex Alimentarius y el Reglamento 326/2005 de la Unión Europea (y sus modificaciones), con el fin de evaluar el estado de nuestros productos en el mercado nacional con relación al contenido de residuos de plaguicidas.

De manera similar, la Resolución 4506 de 2013 (Ministerio de Salud y Protección Social) que regula los niveles máximos de contaminantes en frutas, como el cadmio, pero tampoco contempla productos procesados como las pulpas de fruta. Por lo tanto, los resultados de cadmio se interpretan bajo el mismo criterio de detección de resultados positivos, con los cuales se analizaron los plaguicidas, complementándose con una comparación con estándares internacionales, tales como el Codex Alimentarius y el Reglamento 2023/915 de la UE, con el fin de evaluar el nivel de riesgo potencial de los productos en el mercado nacional con relación al contenido de residuos de plaguicidas.

Este informe se elaboró en cumplimiento del artículo 9 de la Resolución 770 de 2014, que establece los lineamientos para la vigilancia de residuos en alimentos, y busca aportar información técnica que contribuya a futuras actualizaciones normativas, garantizando la inocuidad alimentaria en Colombia.

<sup>1</sup> **Resultados positivos:** Resultados que se encuentran dentro de los Límites Máximos de Residuos de Medicamentos Veterinarios y Plaguicidas (LMR) o Niveles máximos de contaminantes (NM), los cuales no constituyen una violación o que no cuentan con un LMR o NM establecido por Norma Colombiana Sanitaria Vigente.

## INTRODUCCIÓN

Los plaguicidas también conocidos como productos fitosanitarios o pesticidas son sustancias de origen químico, o biológico que, ya sea solas o combinadas, están diseñadas para eliminar, contrarrestar, neutralizar o prevenir la acción de organismos perjudiciales (insectos, ácaros, agentes patógenos, nemátodos, malezas, roedores y otros seres vivos<sup>2</sup>). Su principal objetivo es el control de plagas de los cultivos y sus productos derivados con el fin de mejorar la productividad en todas las etapas: producción, almacenamiento y transporte. Sin embargo, debido a la amplia variedad de plaguicidas, estos pueden conllevar riesgos no solo por su amplio espectro sino por su uso indiscriminado o inadecuado que pueden generar residuos que persisten en los productos vegetales y sus derivados, representando un riesgo potencial para la salud humana. Estos compuestos, al ser ingeridos a través de los alimentos, pueden acumularse en el organismo y provocar efectos adversos, dependiendo de su toxicidad, concentración y frecuencia de exposición.

En consecuencia, el uso de plaguicidas se lleva a cabo principalmente para garantizar el éxito en la producción de frutas y hortalizas. No obstante, su acción biocida —a menudo de amplio espectro— y su potencial riesgo para los consumidores representan una creciente preocupación tanto para la población como para el medio ambiente. Estos compuestos pueden dejar residuos en las frutas, ya sea por aplicación directa o por contaminación indirecta a través del suelo y el agua. Incluso durante el procesamiento de frutas, como en la elaboración de pulpas, estos residuos pueden transferirse desde la materia prima al producto final, perpetuando su presencia en la cadena alimentaria. Asimismo, al igual que los plaguicidas, las frutas y sus derivados también pueden contener trazas de metales pesados, lo que incrementa los riesgos asociados a su consumo.

De igual manera, entre los contaminantes químicos presentes en los alimentos —entendidos como aquellas sustancias químicas que no son añadidas intencionalmente por el ser humano—, destacan por su relevancia en salud pública los metales pesados (como arsénico, cadmio, plomo, mercurio, vanadio, entre otros). Estos elementos no solo carecen de efectos beneficiosos para la salud humana, sino que además pueden generar impactos adversos. Debido a su amplia distribución en el medio ambiente, es inevitable que diversas concentraciones de estos metales estén presentes y puedan detectarse en plantas y animales destinados al consumo. Aunque la normatividad actual no siempre lo exija explícitamente, es crucial controlar la presencia de contaminantes como el cadmio no solo en frutas frescas, sino también en sus derivados (pulpas, jugos, deshidratados, etc.), ya que estos metales pesados pueden acumularse en el organismo y generar efectos graves a largo plazo. Su monitoreo en etapas posteriores a la cosecha —más allá del control en materia prima— se convierte en una medida preventiva esencial para garantizar la inocuidad alimentaria y proteger la salud pública

En Colombia, el Invima, como autoridad sanitaria nacional, tiene la responsabilidad de vigilar y controlar la presencia de estos contaminantes en los alimentos, en cumplimiento de las Leyes 100 de 1993 y 1122 de 2007, así como de la Resolución 770 de 2014 en las

<sup>2</sup> Ministerio de Salud y Protección Social, Decreto 1843 de 1991.

cuales se establecen las directrices para la formulación, ejecución, seguimiento y evaluación de los Planes Nacionales Subsectoriales de Vigilancia y Control de Residuos de Alimentos. El Invima ha monitoreado residuos en productos hortofrutícolas (2013-2017) de residuos de plaguicidas y metales pesados en productos hortofrutícolas en producción primaria con apoyo del Instituto Colombiano Agropecuario – ICA (2016-2017) por ser las muestras de cultivos de su competencia. Desde 2020, el muestreo realizado por Invima ha ampliado su enfoque a derivados como las pulpas de fruta, por ser productos de su competencia.

Para el año 2024, el muestreo del Plan Subsectorial se centró en pulpas de fresa, lulo, mora y uva, seleccionadas por su alta demanda y por haber registrado detecciones previas de residuos de plaguicidas y metal pesado cadmio. A pesar de los avances, persiste un vacío normativo, ya que las regulaciones colombianas no establecen aun LMR para derivados de frutas dentro de los que se encuentran clasificados las pulpas, lo que dificulta la evaluación de cumplimiento (conformidad del producto). Ante esto, el informe utiliza como referencia tres marcos normativos (1) normativa colombiana (Resoluciones 2906/2007 y 4506/2013, aplicadas por analogía a frutas frescas); (2) Codex Alimentarius (estándares internacionales de inocuidad) y (3) Reglamentos de la Unión Europea (UE), reconocidos por su rigurosidad.

Con el fin de para verificar el estado de los productos derivados de frutas (pulpas de frutas) con presencia de residuos de plaguicidas y de metal pesado cadmio. Los resultados obtenidos mayores al Límite de detección (LD) y cuantificación (LC) se consideran resultados positivos ya que al no tener establecido los LMR y NM de contaminantes (cadmio) para pulpa de fruta específicamente, esto no permite identificar el nivel de cumplimiento en cuanto al contenido de residuos de plaguicida y cadmio en estos productos.

Este informe no solo permitió identificar posibles riesgos asociados a los residuos de plaguicidas y metales pesados en pulpas de frutas, sino que también aporta datos valiosos para fortalecer las estrategias de control y vigilancia en futuros periodos, especialmente en productos procesados que, aunque no siempre son priorizados en la normatividad, pueden representar un riesgo significativo para la salud pública debido a procesos de bioacumulación y concentración de contaminantes durante su elaboración.

Este documento se estructura conforme a lo dispuesto en el artículo 9 de la Resolución 770 de 2014, presentando:

- Resultados obtenidos en la ejecución del plan
- Incumplimientos detectados durante la ejecución
- Conclusiones

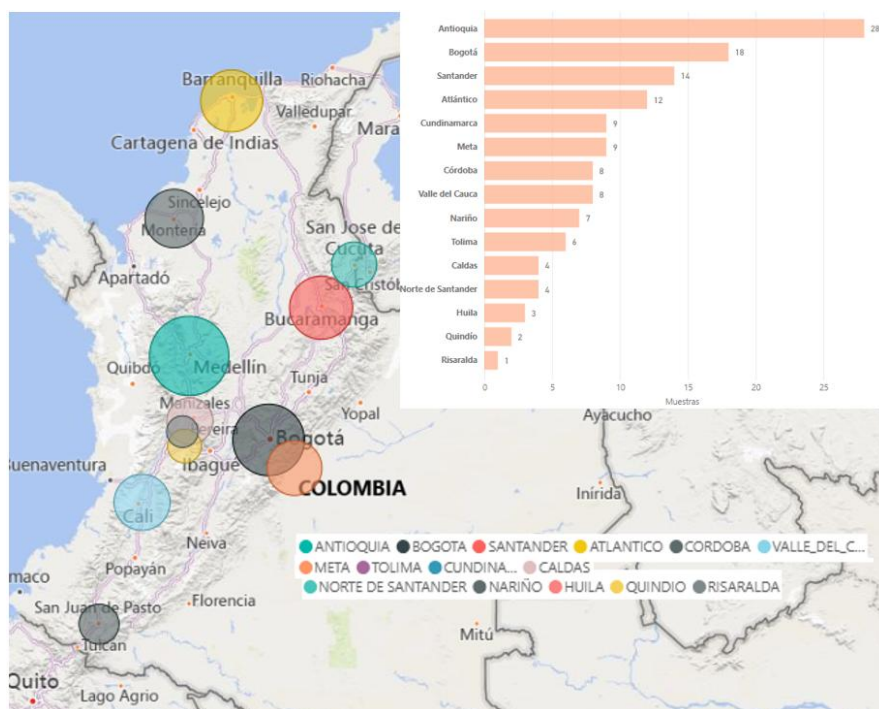
## 1. Resultados obtenidos en la ejecución del plan

De acuerdo con el plan de vigilancia y control establecido para el año 2024, se llevó a cabo el análisis de 133 muestras de pulpa de fruta, con el objetivo de detectar y cuantificar la presencia de residuos de plaguicidas y del contaminante cadmio en estos productos, que se encuentran bajo la competencia regulatoria del Invima. Este estudio se realizó como parte de las acciones de monitoreo para garantizar la inocuidad de los alimentos procesados y proteger la salud de los consumidores.

### 1.1. Toma y análisis de muestras.

Las muestras de pulpas de frutas fueron recolectadas en 79 establecimientos distribuidos en 16 departamentos a nivel nacional, incluyendo a la ciudad de Bogotá D.C., como se detalla en la Figura 1. Los departamentos con mayor representatividad en el muestreo fueron Atlántico, Antioquia, Bogotá; Cundinamarca, Meta y Santander, los cuales concentraron aproximadamente el 68% del total de muestras, mientras que el 41% restante se distribuyó en los demás departamentos incluidos en el estudio.

**Figura 1.** Establecimientos de toma de muestras categorizados por departamentos, para muestreo 2024. (treemap) Jerarquización de departamentos por número de muestras y porcentaje (%) de muestras.

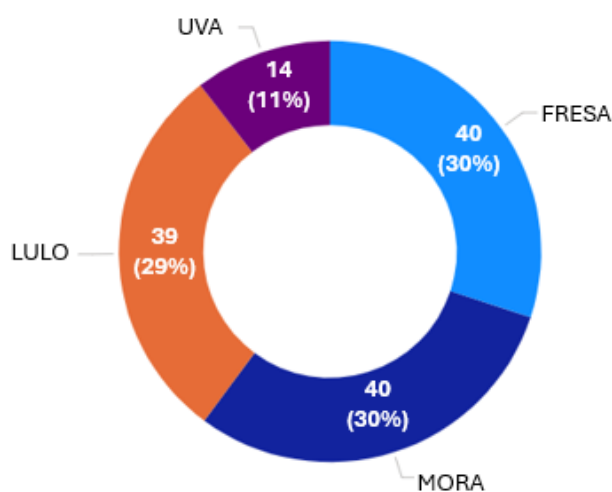


Fuente: Invima 2025

La cantidad de las variedades de pulpas de frutas y sus especificaciones se muestran en la Figura 2. En cuanto a las variedades de pulpa analizadas, se seleccionaron Fresa, Lulo,

Mora y Uva, dado que, según las conclusiones relacionados con los planes de vigilancia anteriores<sup>3</sup>, estas presentan una mayor frecuencia de detección de residuos de plaguicidas y metales pesados. La clasificación específica por variedad se presenta en la Figura 2, donde se observa que Fresa y Mora representaron el 60% del total de muestras, mientras que Uva fue la variedad con menor participación, con solo un 11%.

**Figura 2.** Muestras de variedades de pulpa de fruta, cantidad muestreada y porcentaje de participación.



Fuente: Invima, 2025

En total, se realizaron cerca de 399 ensayos analíticos, lo que permitió una evaluación rigurosa de la presencia de residuos de plaguicidas y contaminantes en las pulpas de frutas fabricadas y comercializadas en el país. Cada muestra de pulpa de fruta fue sometida a un análisis exhaustivo que incluyó:

- Detección de aproximadamente 111 moléculas/analitos de residuos de plaguicidas, mediante técnicas de cromatografía de gases acoplada a espectrometría de masas en tándem (GC-MS/MS) y cromatografía líquida de alta eficiencia con detector de espectrometría de masas (HPLC-MS/MS).
- Cuantificación de cadmio, utilizando espectrometría de emisión óptica de plasma acoplado inductivamente (ICP-OES).

**Tabla 1.** Muestras por tipos de establecimientos según variedad de pulpa de fruta

#	Variedad de pulpa	Muestras	Tipo Establecimiento	Muestras	#	Variedad de pulpa	Muestras	Tipo Establecimiento	Muestras
1	Fresa	40	Comercio	9	3	Mora	40	Comercio	13
			Fabricante	20				Fabricante	22

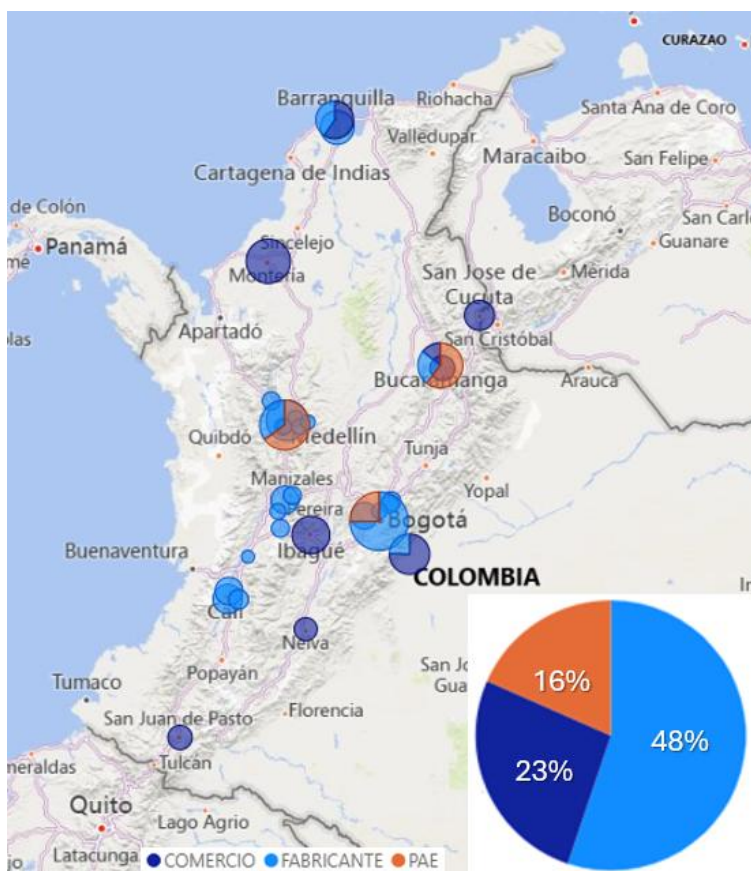
<sup>3</sup> INVIMA, Informes de los Resultados del Plan Nacional de Vigilancia y Control de Residuos de Plaguicidas y metales en productos de Origen Vegetal – Pulpa de Frutas, Año 2022.

#	Variedad de pulpa	Muestras	Tipo Establecimiento	Muestras	#	Variedad de pulpa	Muestras	Tipo Establecimiento	Muestras
2	Lulo	39	PAE	11	4	Uva	14	PAE	5
			Comercio	17				Comercio	9
			Fabricante	17				Fabricante	5
			PAE	5				PAE	0
								<b>Total</b>	<b>133</b>

Fuente: Invima 2024

Las muestras de cada variedad de fruta fueron tomadas de diferentes lugares dentro de los que se encuentra establecimientos fabricantes de pulpas de frutas, establecimientos de comercio y proveedores del Programa de Alimentación Escolar (PAE). En la Tabla 1 y Figura 3 se muestra la cantidad de establecimientos categorizados por variedad de las pulpas tomadas, donde el 48% corresponde a establecimientos fabricantes de pulpa de fruta, 23% a establecimientos de comercio y el 16% a proveedores de PAE. Tanto para establecimiento fabricantes como comerciantes se muestreo los 4 tipos de variedades de pulpa de frutas, mientras que para proveedores de PAE solo se muestrearon mora, fresa y lulo.

**Figura 3.** Clasificación del tipo de establecimiento (Fabricante, Comerciante o PAE) en el territorio nacional por variedad de pulpa de fruta.



Fuente: Invima 2025



## 1.2. Residuos de plaguicidas

De acuerdo con la Tabla 2, el 20% de las muestras analizadas presentaron niveles inferiores al límite de detección del método analítico<sup>4</sup> mientras que el 80% presentaron valores de residuos de plaguicidas detectables. La variedad de Lulo tuvo la mayor cantidad de muestras con ausencias (13), mientras que la variedad de Fresa, seguida por la de Mora mostraron la mayor frecuencia de contaminación (37 y 33 muestras positivas respectivamente). Particularmente para uva, aunque con menos muestras (14), registró un mayor porcentaje de muestras con resultados positivos.

**Tabla 2.** Muestras analizadas de pulpa de fruta– ausencia y resultados positivos de residuos de plaguicidas.

Variedad de fruta	Muestras analizadas	Muestras con ausencias	Muestras con Resultado positivo <sup>4</sup>
Fresa	40	3	37
Lulo	39	13	26
Mora	40	7	33
Uva	14	3	11
<b>Total</b>	<b>133</b>	<b>26</b>	<b>107</b>
<b>Porcentaje total</b>	<b>100%</b>	<b>20%</b>	<b>80%</b>

Fuente: Invima 2024.

Se determinó la cantidad presencias de residuos de plaguicidas por muestra de variedad de pulpa de fruta, la cual se describe en la Tabla 3, donde se identificaron un total de 481 residuos de 31 de plaguicidas en las 133 muestras.

Se relaciona la presencia de plaguicidas (cantidad) con las muestras analizadas en las diferentes variedades, siendo para las variedades de Mora y Fresa cerca de 5,33 y 5,05 respectivamente, que comparadas con las analizadas en el año 2023 con los valores de Mora (3,52) y Fresa (3,64), hubo un incremento de 44% y 46% respectivamente.

Las variedades de Lulo y Uva presentaron valores de 3,42 y 2,64, respectivamente, con un valor del año 2023 para la variedad de lulo de 0,43, mostrando un incremento alto del 695% en el año 2024; por otra parte, la variedad de uva presentó un valor representativo de residuos de plaguicidas por muestra con un valor de 2,64, lo que sugiere que hay presencias de plaguicidas en comparación con otras variedades que ya se han evaluado en periodos anteriores. Para un total de 133 muestras de 4 variedades de pulpas hay 481 residuos de plaguicidas correspondiente a una relación de 4,50 presencias por muestra

**Tabla 3.** Relación de cantidad de residuos de plaguicida por muestra de pulpa de fruta

Pulpa De Fruta	Muestras analizadas	Residuos de plaguicidas analizados por variedad de fruta	Relación de presencia/muestra
Fresa	40	187	5,05

<sup>4</sup> Límite de Detección (LD), los límites de detección corresponden a una concentración mínima de un analito que se puede detectar en un método analítico. (<0.0075 mg/kg)

Pulpa De Fruta	Muestras analizadas	Residuos de plaguicidas analizados por variedad de fruta	Relación de presencia/muestra
Lulo	39	89	3,42
Mora	40	176	5,33
Uva	14	29	2,64
<b>Total</b>	<b>133</b>	<b>481</b>	<b>4,50</b>

Fuente: Invima 2025

En cada uno de los estudios de plaguicidas, se realizó el análisis de aproximadamente de 98 moléculas de plaguicidas por HPLC-MS/MS y de 20 moléculas por CG-MS/MS. En las pulpas de frutas muestreadas para este periodo se detectaron 31 moléculas o residuos de plaguicidas en las 133 muestras analizadas de pulpa como se muestra en la Figura 4.

Se destaca que tanto el residuo que se denomina *otros plaguicidas*<sup>5</sup> y *plaguicidas*<sup>6</sup>, contienen dentro de sí un número considerable de moléculas que están por debajo del límite de cuantificación, es decir, no son detectables ni cuantificables. Por otro lado, se encuentran 12 moléculas que corresponden al 80% de los residuos encontrados en las 4 variedades de pulpas con mayor frecuencia: Carbendazim (56 muestras), Difenoconazol (54). Acefato (45), Dimetomorf (41), Azoxistrobin (35), Tebuconazol (31), Profenofos (23) y Procloraz, Metalaxil, Imidacloprid e Iprodiona (cada uno con 22 muestras) y Propiconazol con 11 muestras, lo que sugiere un uso extendido de estos agroquímicos en los cultivos frutícolas.

Estos resultados son particularmente relevantes considerando que el Carbendazim, por ejemplo, ha sido prohibido en varios países debido a sus potenciales efectos adversos. Además se evidencia la diversidad de sustancias químicas utilizadas en el control de plagas en los cultivos cuyas frutas se utilizan como materia prima para la producción de derivados de frutas (pulpas de frutas).

Se observa que algunos plaguicidas considerados de alta toxicidad como Metamidofos, Cipermetrina (10 muestras) y Clorpirifos (2 muestras) siguen apareciendo en los análisis, a pesar de las crecientes restricciones a su uso. La detección de estos compuestos, en derivados de frutas, incluso en pequeñas cantidades, es motivo de preocupación por sus posibles efectos crónicos en la salud humana. El patrón de detección muestra que, si bien algunos plaguicidas aparecen en pocas muestras (como Ciflutrina, Metoxifenoza y Piriproxifen, detectados en solo 1 muestra cada uno), su presencia confirma la necesidad de mantener sistemas de vigilancia exhaustivos, en producción primaria durante su aplicación.

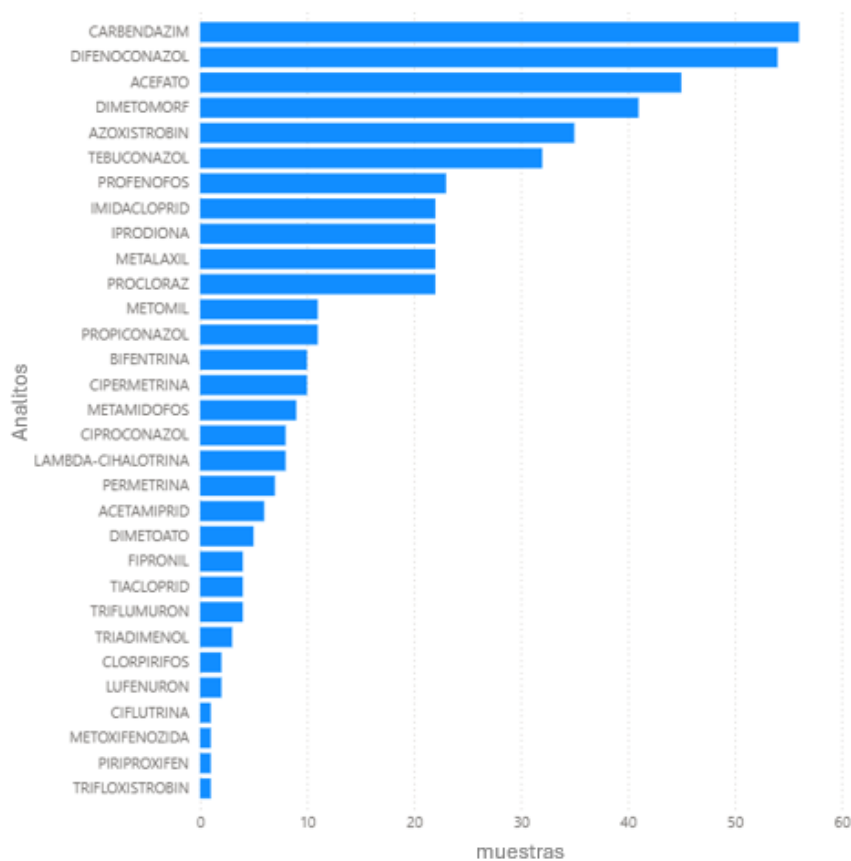
Estos hallazgos adquieren mayor relevancia si consideramos que se trata de pulpas procesada que durante la elaboración de pulpa de fruta, los residuos de plaguicidas no se eliminan por completo; algunos son reducidos en la superficie de la fruta por el lavado y el

<sup>5</sup> **Otros plaguicidas:** Es la clasificación que indica en el reporte analítico, los plaguicidas que son analizados mediante la técnica de Cromatografía de Gases con Detector Selectivo de Masas (CG-MS/MS) y no se detecta presencia de estos, son aproximadamente 20 moléculas.

<sup>6</sup> **Plaguicidas:** Es el ensayo que se realiza para determinar plaguicidas mediante las técnicas de Cromatografía de Gases con Detector Selectivo de Masas (CG-MS/MS) y Cromatografía Líquida de Alta Eficiencia con Detector de Triple Cuadrupolo HPLC – MS/MS, que en el reporte analítico indica cuando se detecta la presencia de residuos de plaguicidas, para un total de aproximadamente 118 moléculas.

pelado, pero una parte de estos residuos, especialmente los que están en el interior de la fruta, pueden permanecer en el producto final de pulpa de fruta.

**Figura 4.** Presencias de Residuos de plaguicidas identificados en las muestras de pulpa de fruta



Fuente: Invima 2025

La frecuencia de detección de múltiples residuos en una misma muestra (como sugiere la relación presencia/muestra de hasta 5,33 en mora presentada en la Tabla 3 plantea interrogantes sobre los posibles efectos sinérgicos de estos compuestos. Los resultados refuerzan la necesidad de implementar programas de monitoreo más estrictos para estos productos derivados de frutas, así mismo en producción primaria (en los cultivos de frutas mora, fresa, mora y lulo, y promover prácticas agrícolas que reduzcan la dependencia de plaguicidas de alta persistencia y toxicidad.

En la Tabla 4 se describe los resultados de cada analito por variedad de fruta determinando los resultados positivos o presencias<sup>7</sup> de residuos de plaguicidas encontrados durante la

<sup>7</sup> Resultado Positivo o presencia de residuos de plaguicidas: Resultado de residuo de plaguicida que ha sido identificado y cuantificado, por las técnicas analíticas y que se encuentran por debajo del Límite Máximo de Residuo y no constituyen una violación ante la Resolución 2906 de 2007 y Codex Alimentarius.

ejecución del plan de vigilancia y control de estos residuos en pulpa de fruta durante el año 2024.

**Tabla 4.** Presencias de residuos de plaguicidas en muestras de pulpas de frutas analizadas para el año 2024.

#	Residuos Plaguicidas	Muestras	Variedad De Pulpas	Muestras x variedad	Rango
1	Carbendazim	56	Fresa	22	0.018 - >0.1
			Lulo	8	0.027 - 0.52
			Mora	23	0.01 - >0.1
			Uva	3	0.049 - 0.1
2	Difenoconazol	54	Fresa	28	0.016 - >0.1
			Lulo	9	0.02 - 0.093
			Mora	16	0.01 - >0.1
			Uva	1	0.048
3	Acefato	45	Fresa	22	0.016 - >0.1
			Lulo	11	0.012 - 0.095
			Mora	12	0.01 - 0.1
4	Dimetomorf	41	Fresa	11	0.012 - >0.1
			Lulo	5	0.016 - 0.047
			Mora	25	0.01 - >0.1
5	Azoxistrobin	35	Fresa	8	0.023 - >0.1
			Lulo	2	0.015 - 0.033
			Mora	19	0.015 - >0.1
			Uva	6	0.017 - 0.091
6	Tebuconazol	32	Fresa	12	0.015 - 0.065
			Lulo	8	0.011 - 0.049
			Mora	11	0.015 - 0.064
7	Profenofos	23	Fresa	19	0.017 - >0.1
			Lulo	2	0.01 - 0.087
			Mora	2	0.028 - 0.035
8	Imidacloprid	22	Fresa	9	0.019 - 0.096
			Lulo	4	0.028 - >0.1
			Mora	6	0.022 - 0.066
			Uva	3	0.01 - 0.061
9	Iprodiona	22	Fresa	8	0.015 - >0.1
			Lulo	4	0.015 - 0.094
			Mora	10	0.018 - >0.1
10	Metalaxil	22	Fresa	9	0.016 - >0.1
			Lulo	2	0.015 - 0.033
			Mora	11	0.017 - >0.1
11	Procloraz	22	Fresa	13	0.019 - >0.1
			Mora	9	0.012 - 0.087
12	Metomil	11	Fresa	3	0.014 - 0.043
			Lulo	6	0.017 - >0.1
			Mora	1	0.014
			Uva	1	0.018
13	Propiconazol	11	Fresa	4	0.013 - 0.098

#	Residuos Plaguicidas	Muestras	Variedad De Pulpas	Muestras x variedad	Rango
			Mora	7	0.016 - 0.056
14	Bifentrina	10	Fresa	4	0.017 - 0.055
			Lulo	1	0.019
			Mora	3	0.02 - 0.031
			Uva	2	0.022 - 0.025
15	Cipermetrina	10	Fresa	2	0.027 - 0.045
			Lulo	2	0.071 - >0.1
			Mora	5	0.017 - 0.088
			Uva	1	>0.1
16	Metamidofos	9	Fresa	2	0.011 - 0.032
			Lulo	4	0.013 - 0.029
			Mora	3	0.017 - 0.029
17	Ciproconazol	8	Mora	2	0.024 - 0.025
			Uva	6	0.011 - 0.061
18	Lambda-Cihalotrina	8	Fresa	4	0.024 - 0.071
			Lulo	3	0.023 - >0.1
			Mora	1	0.025
19	Permetrina	7	Fresa	4	0.03 - >0.1
			Lulo	2	0.033 - 0.041
			Mora	1	0.012
20	Acetamiprid	6	Lulo	3	0.02 - >0.1
			Mora	2	0.013 - 0.019
			Uva	1	0.085
21	Dimetoato	5	Fresa	1	0.019
			Mora	3	0.015 - 0.091
			Uva	1	0.023
22	Fipronil	4	Lulo	3	0.02 - 0.027
			Mora	1	0.029
23	Tiacloprid	4	Lulo	1	>0.1
			Uva	3	0.012 - 0.015
24	Triflumuron	4	Lulo	4	0.019 - 0.081
25	Triadimenol	3	Lulo	2	0.021 - 0.055
			Mora	1	0.02
26	Clorpirifos	2	Mora	2	0.03 - 0.05
27	Lufenuron	2	Lulo	2	>0.1
28	Ciflutrina	1	Mora	1	0.018
29	Metoxifenzida	1	Lulo	1	0.017
30	Piriproxifen	1	Uva	1	0.021
31	Trifloxistrobin	1	Fresa	1	0.02
<b>FRESA</b>				187	
<b>LULO</b>				89	
<b>MORA</b>				176	
<b>UVA</b>				29	

Fuente: Invima 2025

\*Nota: "Los resultados analíticos que han sido reportados con > 0,1 mg/kg, son resultados que de acuerdo con procedimiento para la Determinación de Plaguicidas del Laboratorio Físicoquímico de Alimentos y Bebidas del Invima se encuentran por encima del límite superior de la curva de calibración establecida en el método; por ende, aquellos valores superiores a este límite son reportados de esta manera ya que el valor numérico (el resultado), no

se puede reportar con la exactitud y precisión adecuada.” Fuente: Grupo de Laboratorio Físicoquímico de alimentos y bebidas del Invima.

Los resultados muestran una presencia de residuos de plaguicidas en las pulpas analizadas. La fresa presenta la mayor presencia de plaguicidas (187 muestras), seguida de la mora (176), destacando compuestos como Carbendazim (56), Difenconazol (54) y Acefato (45). Estos tres plaguicidas aparecen con frecuencia en todas las variedades, lo que sugiere un uso generalizado en los cultivos. Se observa que la uva, aunque con menos muestras (14), acumula residuos de Ciproconazol (6) y Tiacloprid (3), compuestos que en otras variedades son menos comunes. La fresa muestra un patrón particular con altas concentraciones de Profenofos (19) y Metalaxil (9), mientras que el lulo destaca por Metamidofos (4) y Triflumuron (4), sustancias con restricciones en varios países. Esta dispersión de residuos indica prácticas agrícolas diferenciadas por cultivo y posiblemente un uso intensivo de productos fitosanitarios para controlar plagas específicas.

En la Tabla 5, se reporta la cantidad de resultados positivos<sup>8</sup> de residuos de plaguicidas encontrados en las 133 muestras de pulpa de fruta y su comparación con la normativa sanitaria vigente en Colombia, Resolución 2906 de 2007 y las referencias normativas internacionales como el Codex Alimentarius y la Unión europea con su reglamento 396 de 2009 y sus modificaciones. El análisis revela que, aunque el total de las 133 muestras cumplen con la normativa nacional (Resolución 2906/2007) y el Codex Alimentarius, al aplicar el estándar europeo (Reg. 396/2005), se encuentra que un 52% de muestras resultaron no conformes, especialmente en variedades como lulo (55%), mora (56%) y fresa (51%). La fresa y mora mostraron la mayor cantidad de residuos totales (187 y 176, respectivamente), indicando un uso intensivo de plaguicidas en estos cultivos. Esta disparidad normativa sugiere la necesidad de actualizar los LMR nacionales para proteger mejor la salud de los consumidores.

**Tabla 5.** Resultados positivos de residuos de plaguicidas comparados con la Resolución 2906 de 2007, Codex Alimentarius y Unión Europea Reglamento 396/2005 y modificatorias.

Pulpa de Fruta	Muestras analizadas	Resultados positivos por variedad de fruta	Resolución 2906 de 2007		Codex Alimentarius		Unión Europea Reg. 396/2005 y modif.	
			No conforme	Conforme	No conforme	Conforme	No conforme	Conforme
Fresa	40	187	0	187	0	187	96	91
Lulo	39	89	0	89	0	89	49	40
Mora	40	176	0	176	0	176	99	77
Uva	14	29	0	29	0	29	6	23
	<b>133</b>	<b>481</b>	<b>0</b>	<b>481</b>	<b>0</b>	<b>481</b>	<b>250</b>	<b>231</b>

Fuente: Invima 2025

Al analizar por muestras con o sin presencias de residuos de plaguicidas, descrito en la Tabla 6, se observa que el 34% de las muestras cumplirían la regulación europea, pero persisten casos críticos: el 80% de las muestras de fresa y el 75% de mora no la superan.

<sup>8</sup> **Resultado Positivo o presencia:** Resultado de residuo de plaguicida que ha sido identificado y cuantificado, por las técnicas analíticas y que se encuentran por debajo del Límite Máximo de Residuo y no constituyen una violación ante la Resolución 2906 de 2007 y Codex Alimentarius.

El lulo y la uva, aunque con menos muestras con no conformes, tuvieron un 52 % y 43 % de no conformidad.

**Tabla 6.** Muestras con resultados conformes y no conformes comparados con la Resolución 2906 de 2007, Codex Alimentarius y Unión Europea Reglamento 396/2005 de la Unión Europea y modificatorias

Pulpa de Fruta	Muestras analizadas	Resolución 2906 de 2007		Codex Alimentarius		Unión Europea Reg. 396/2005 y modif.	
		Muestras Conforme	Muestra No Conforme	Muestras Conforme	Muestra No Conforme	Muestras Conforme	Muestra No Conforme
Fresa	40	40	0	40	0	7	33
Lulo	39	39	0	39	0	19	20
Mora	40	40	0	40	0	10	30
Uva	14	14	0	14	0	8	6
	<b>133</b>	<b>133</b>		<b>133</b>		<b>44</b>	<b>89</b>

Fuente: Invima 2025

De acuerdo con los resultados obtenidos de los análisis de residuos de plaguicidas en las 133 muestras, se realizó la consulta de los registros nacionales de plaguicidas que el ICA aprueba teniendo en cuenta la variedad de fruta de las muestras de pulpa analizadas. En la Tabla 7, se describe la cantidad registros aprobados para el tipo de cultivo de frutas que sirven de materia prima para las pulpas de fruta.

**Tabla 7.** Registros de productos plaguicidas aprobados por el ICA

#	Registro De Plaguicidas Detectados	Variedad De Fruta	Registros aprobados por ICA <sup>9</sup>		#	Registro De Plaguicidas Detectados	Variedad De Fruta	Registros aprobados por ICA	
			Empresas	Productos				Empresas	Productos
1	Acefato	Fresa	no hay		15	Iprodiona	Fresa	1	1
		Lulo					1	1	
		Mora					1	1	
2	Acetamiprid	Lulo	1	1	16	Lambda-Cihalotrina	Fresa	no hay	
		Mora	1	1			Lulo	1	1
		Uva	1	1			Mora	1	1
		Fresa	4	4					
3	Azoxistrobin	Lulo	10	15	17	Lufenuron	Lulo	no hay	
		Mora	4	6	18	Metalaxil	Fresa	no hay	
		Uva	4	5			Lulo	5	6
		Fresa	no hay				Mora	1	1
Lulo	no hay								
Mora									
4			Bifentrina	Fresa	no hay		19	Metamidofos	Fresa
	Lulo								
	Mora								
	Uva								
5	Carbendazim	Fresa	3	3	20	Metomil	Fresa	no hay	
		Lulo	1	1			Lulo		
		Mora	no hay				Mora		
		Uva					no hay		Uva
6	Ciflutrina	Mora	no hay		21	Metoxifenoza			Lulo
		Lulo	no hay		22	Permetrina	Fresa	no hay	
Mora									

<sup>9</sup> Reporte de plaguicidas Químicos de uso Agrícola (Revisión: 21/07/2025)  
<https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoibDRmNWU1ZjAtZmZC00NzhLWE5YTctMG15ZjQ4YTc5ZWVklwidCl6Iml3YWVvYkYBILT0Y2QtNDkMi05YTRkLTmWnNizNic0MzJlMylsImMiOjR9>

#	Registro De Plaguicidas Detectados	Variedad De Fruta	Registros aprobados por ICA <sup>9</sup>	
			Empresas	Productos
		Uva		
8	Ciproconazol	Mora	no hay	
		Uva	2	2
9	Clorpirifos	Mora	no hay	
10	Difenoconazol	Fresa	1	1
		Lulo	5	6
		Mora	1	3
		Uva	no hay	
11	Dimetoato	Fresa	no hay	
		Mora		
		Uva		
12	Dimetomorf	Fresa	no hay	
		Lulo		
		Mora	1	1
13	Fipronil	Lulo	no hay	
		Mora	no hay	
14	Imidacloprid	Fresa	no hay	
		Lulo		
		Mora		
		Uva		

Fuente: Invima-ICA 2025

#	Registro De Plaguicidas Detectados	Variedad De Fruta	Registros aprobados por ICA	
			Empresas	Productos
23	Piriproxifen	Uva	no hay	
24	Procloraz	Fresa	4	4
		Mora	2	2
25	Profenofos	Fresa	no hay	
		Lulo		
		Mora		
26	Propiconazol	Fresa	no hay	
		Mora	no hay	
27	Tebuconazol	Fresa	1	1
		Mora	1	1
		Lulo	4	4
28	Tiacloprid	Lulo	no hay	
		Uva	no hay	
29	Triadimenol	Lulo	no hay	
		Mora	no hay	
30	Trifloxistrobin	Fresa	no hay	
31	Triflumuron	Lulo		

Al contrastar los plaguicidas encontrados con los registros aprobados por el ICA, se identifican discrepancias significativas. Por ejemplo, el Acefato —detectado en 45 muestras— no tiene registro aprobado para fresa (21 muestras). Similarmente, el Metamidofos (9 muestras) carece de autorización para cualquier variedad, lo que sugiere uso sin permiso o contaminación cruzada. En casos como el Azoxistrobin (35 muestras) o el Profenofos (23), aunque hay registros para algunos cultivos (ej. Azoxistrobin tiene 4 registros en fresa), su presencia en variedades no autorizadas, como uva indica posibles desviaciones de las recomendaciones técnicas. Llama la atención que el Carbendazim — el segundo más detectado (56 muestras)— solo tenga 3 registros para fresa y ninguno para mora, donde apareció en 25 muestras. Estas discrepancias revelan un conflicto con el cumplimiento normativo y la necesidad de fortalecer la vigilancia en el uso real de plaguicidas versus lo permitido.

La comparación entre los plaguicidas detectados (Tabla 4) y los registros ICA (Tabla 8) expone los eventos en el control de fitosanitarios, las incidencias en cultivos no autorizados entre otras posibles problemáticas. Mientras sustancias como Dimetomorf (41 detecciones) y Procloraz (22) cuentan con registros para las variedades donde más aparecen (mora y fresa), otras como Imidacloprid (22) o Fipronil (4) se hallaron en cultivos sin autorización (ej. Fipronil en lulo). Esto apunta a dos problemas: 1) uso de plaguicidas en cultivos no autorizados, quizás por falta de alternativas efectivas registradas, y 2) contaminación derivada de prácticas inadecuadas (ej. deriva de aplicaciones en cultivos vecinos). La alta frecuencia de Carbendazim y Difenoconazol —a pesar de sus riesgos documentados— refleja una dependencia de estas sustancias, incluso en ausencia de registros para ciertas variedades (como mora para Carbendazim).

Los datos sugieren que la regulación actual necesita no solo reglamentar el uso de fitosanitarios en cultivos de manera más rigurosa sino incluir sus derivados en dichas



normativas. Por ejemplo, el Ciproconazol (8 detecciones) no tiene registro para mora, pero apareció en 2 muestras de esta variedad, junto con 6 en uva (donde sí está permitido). Esto podría deberse a residuos persistentes en suelos o agua, o a mezclas de materias primas durante el procesamiento. Además, plaguicidas sin registro para ningún cultivo (Metamidofos, Lufenuron) aparecieron en las muestras, lo que alerta sobre posibles usos sin autorización o adulteraciones.

A continuación se revisará de acuerdo con el origen de toma de muestra de la variedad de pulpa de fruta, como son: en establecimientos fabricantes, de comercio y los destinados para el Programa de alimentación Escolar PAE., de acuerdo con lo descrito en la Tabla 8.

**Tabla 8.** Muestras de variedades de pulpa de fruta en establecimientos fabricantes, comercio y destinados para el Programa de Alimentación Escolar PAE.

VARIEDADES DE PULPAS	FABRICANTES	COMERCIO	PAE	TOTAL
Pulpa de fresa	20	9	11	40
Pulpa de Mora	22	13	5	40
Pulpa de Lulo	17	17	5	39
Pulpa de Uva	5	9	0	14
TOTAL	<b>64</b>	<b>48</b>	<b>21</b>	<b>133</b>

Fuente: Invima 2025

Como se puede observar se tomaron 64 muestras en establecimientos fabricantes, 48 en comercio y 21 muestras en establecimientos fabricantes con destino al Programa de Alimentación Escolar PAE.

En las muestras tomadas en establecimientos fabricantes descrito en la Tabla 9 se observa la cantidad de muestras con presencia y la cantidad de presencias de residuos de plaguicidas y la relación de estos por muestra.

**Tabla 9.** Cantidad total de muestras de pulpas de frutas tomadas en establecimientos fabricantes, con resultados positivos o ausencia de residuos de plaguicidas

VARIEDADES DE PULPAS	CANTIDAD DE MUESTRAS TOMADAS EN ESTABLECIMIENTOS FABRICANTES	CANTIDAD DE MUESTRAS CON RESULTADOS POSITIVOS	CANTIDAD DE MUESTRAS CON AUSENCIAS	CANTIDAD DE PRESENCIAS DE RESIDUOS DE PLAGUICIDAS	RELACIÓN DE RESIDUOS DE PLAGUICIDAS POR MUESTRA
FRESA	20	19	1	96	5,05
MORA	22	20	2	108	5,40
LULO	17	10	7	45	4,50
UVA	5	5	0	13	2,60
TOTAL	<b>64</b>	<b>54</b>	<b>10</b>	<b>262</b>	<b>4,85</b>

Fuente: Invima 2025

La pulpa de mora es la que mayor cantidad de presencias de residuos de plaguicidas contiene un total de 108 presencias y su relación por muestra es de 5,40, seguida por la de pulpa de fresa con 96 presencias y una relación de 5,05 para un total de 64 muestras tomadas en establecimientos fabricantes que indican que hay 262 presencias de residuos de plaguicidas con una relación de 4,85 presencias por muestra

**Tabla 10.** Cantidad total de muestras de pulpas de frutas tomadas en establecimientos de comercio con resultados positivos o ausencia de residuos de plaguicidas

VARIETADES DE PULPAS	CANTIDAD DE MUESTRAS TOMADAS EN ESTABLECIMIENTOS DE COMERCIO	CANTIDAD DE MUESTRAS CON RESULTADOS POSITIVOS	CANTIDAD DE MUESTRAS CON AUSENCIAS	CANTIDAD DE RESIDUOS DE PLAGUICIDAS ANALIZADOS	RELACIÓN DE RESIDUOS DE PLAGUICIDAS POR MUESTRA
FRESA	9	8	1	46	5,75
MORA	13	9	4	46	5,11
LULO	17	12	5	35	2,92
UVA	9	6	3	16	2,67
TOTAL	<b>48</b>	<b>35</b>	<b>13</b>	<b>143</b>	<b>4,09</b>

Fuente: Invima 2025

La pulpa de fresa es la que mayor cantidad de presencias de residuos de plaguicidas contiene un total de 46 presencias y su relación por muestra es de 5,75, seguida por la de pulpa de mora con 46 presencias y una relación de 5,11 para un total de 48 muestras tomadas en establecimientos de comercio que indican que hay 143 presencias de residuos de plaguicidas con una relación de 4,09 presencias por muestra.

**Tabla 11.** Cantidad total de muestras de pulpas de frutas tomadas en establecimientos fabricantes proveedores del PAE, con resultados positivos o ausencia de residuos de plaguicidas

VARIETADES DE PULPAS	CANTIDAD DE MUESTRAS TOMADAS EN ESTABLECIMIENTOS PROVEEDORES DEL PAE	CANTIDAD DE MUESTRAS CON RESULTADOS POSITIVOS	CANTIDAD DE MUESTRAS CON AUSENCIAS	CANTIDAD DE RESIDUOS DE PLAGUICIDAS ANALIZADOS	RELACIÓN DE RESIDUOS DE PLAGUICIDAS POR MUESTRA
FRESA	11	10	1	46	4,60
MORA	5	4	1	22	5,50
LULO	5	4	1	9	2,25
UVA	0	0	0	0	0,00
TOTAL	<b>21</b>	<b>18</b>	<b>3</b>	<b>77</b>	<b>4,28</b>

Fuente: Invima 2025

A pesar, que solamente se pudieron tomar 21 muestras en establecimientos fabricantes proveedores del PAE de pulpa de fruta, se encontró que la pulpa de mora es la que mayor cantidad de presencias de residuos de plaguicidas contiene un total de 22 presencias y su relación por muestra es de 5,50, seguida por la de pulpa de fresa con 46 presencias y una relación de 4,60 para un total de 21 muestras tomadas en establecimientos fabricantes proveedores del PAE que indican que hay 77 presencias de residuos de plaguicidas con una relación de 4,28 presencias por muestra.

### 1.3. Metales pesados

En la tabla 12 y 13 se puede evidenciar que el 4.5% de las muestras mostraron trazas de cadmio, particularmente en fresa (4) y mora (2), con niveles mínimos (relación presencia/muestra  $\leq 0.10$ ). El 100% cumplió todas las normativas, incluida la europea (2023/915), lo que refleja un control efectivo de este metal pesado. No obstante, la detección en algunas muestras señala la necesidad de vigilar fuentes de contaminación ambiental, como suelos o aguas con metales pesados como el cadmio.

**Tabla 12.** Muestras analizadas pulpa de fruta– ausencia y presencia de metal pesado Cadmio (Cd).

Variedad de fruta	Muestras analizadas	Muestras con ausencias Cd	Muestras con Resultado positivo <sup>10</sup> Cd	Relación de presencia/muestra
Fresa	40	36	4	0,10
Lulo	39	39	0	0
Mora	40	38	2	0,05
Uva	14	14	0	0
<b>Total</b>	<b>133</b>	<b>127</b>	<b>6</b>	<b>0.05</b>
<b>Porcentaje (%)</b>	<b>100</b>	<b>95.5</b>	<b>4.5</b>	<b>--</b>

Fuente: Invima 2025

**Tabla 13.** Resultados positivos de metal pesado Cadmio (Cd) en muestras de pulpas de frutas analizadas, Año 2024

#	Metal pesado analizado	Cantidad de muestras	Variedad de pulpas de fruta	Muestras	Rango (mg/kg)
1	Cadmio	6	Fresa	4	<0,02
			Mora	2	<0,02

Fuente: Invima 2025

Se realiza la comparación de los resultados obtenidos en relación con las normativas propias del país, Codex y UE. Todas las muestras analizadas para cadmio cumplieron sin excepciones con los límites de la Resolución 4506 de 2013, Codex y UE, tal como se

<sup>10</sup> **Resultado Positivo o presencia:** Resultado de contaminante químico (metal pesado) que ha sido identificado y cuantificado por las técnicas analíticas y que se encuentran por debajo del nivel máximo y no constituyen una violación ante la Resolución 4506 de 2013 para contaminantes químicos.

muestran en las Tablas 14 y 15. Sin embargo, la presencia residual en fresas y moras (con resultados positivos - presencia) sugiere monitorear posibles variaciones geográficas o prácticas agrícolas que podrían incrementar su concentración en futuros cultivos.

**Tabla 14.** Resultados positivos de metal pesado Cadmio Cd comparados con la Resolución 4506 de 2013, Codex Alimentarius y Unión Europea Reglamento 2023/915.

Pulpa de Fruta	Muestras analizadas	Resultados positivos	Resolución 4506 de 2013		Codex Alimentarius		Unión Europea Reg. 2023/915	
			Conf.	No.Confm	Conf.	No.Confm	Conf.	No.Confm
Fresa	38	4	38	0	38	0	38	0
Lulo	39	0	39	0	39	0	39	0
Mora	42	2	42	0	42	0	42	0
Uva	14	0	14	0	14	0	14	0
<b>Total</b>	<b>133</b>	<b>6</b>	<b>133</b>	<b>0</b>	<b>133</b>	<b>0</b>	<b>133</b>	<b>0</b>
<b>Porcentaje (%)</b>	<b>100</b>	<b>4.5</b>	<b>100</b>	<b>0</b>	<b>100</b>	<b>0</b>	<b>100</b>	<b>0</b>

Fuente: Invima 2025

**Tabla 15.** Muestras conformes o no conformes por tipos de establecimientos según variedad de pulpa de fruta para Cd, comparados con la Resolución 4506 de 2013, Codex Alimentarius y Unión Europea Reglamento 2023/915.

Pulpa de Fruta	Muestras	Resolución 2906 de 2007		Codex Alimentarius		Unión Europea Reg. 396/2005 y modif.	
		Muestras Conforme	Muestra No Conforme	Muestras Conforme	Muestra No Conforme	Muestras Conforme	Muestra No Conforme
<b>COMERCIO</b>							
Fresa	9	9	0	9	0	9	0
Lulo	17	17	0	17	0	17	0
Mora	13	13	0	13	0	13	0
Uva	9	9	0	9	0	9	0
<b>Subtotal</b>	<b>48</b>	<b>48</b>	<b>0</b>	<b>48</b>	<b>0</b>	<b>48</b>	<b>0</b>
<b>FABRICANTE</b>							
Fresa	20	20	0	20	0	20	0
Lulo	17	17	0	17	0	17	0
Mora	22	22	0	22	0	22	0
Uva	5	5	0	5	0	5	0
<b>Subtotal</b>	<b>64</b>	<b>64</b>	<b>0</b>	<b>64</b>	<b>0</b>	<b>64</b>	<b>0</b>
<b>PAE</b>							
Fresa	11	11	0	11	0	11	0
Lulo	5	5	0	5	0	5	0
Mora	5	5	0	5	0	5	0
<b>Subtotal</b>	<b>21</b>	<b>21</b>	<b>0</b>	<b>21</b>	<b>0</b>	<b>21</b>	<b>0</b>
<b>Total</b>	<b>133</b>	<b>133</b>	<b>0</b>	<b>133</b>	<b>0</b>	<b>133</b>	<b>0</b>

Fuente: Invima 2025

## 2. Tipo y número de casos de incumplimiento detectados durante la ejecución del Plan.

### 2.1. Residuos de plaguicidas

Durante el periodo de ejecución del Plan de vigilancia y control de residuos de plaguicidas y metales pesados en pulpa de fruta Año 2024, no se encontraron resultados no conformes de residuos de plaguicidas en 133 muestras de pulpa de frutas analizadas teniendo como base la normatividad sanitaria vigente en el país. Teniendo en cuenta esta situación se analizan los resultados con base las muestras con resultados positivos, que se enumeran en la Tabla 16 las muestras con estas características y sus porcentajes.

**Tabla 16.** Resultados positivos del Plan de Vigilancia y Control de residuos de plaguicidas en pulpas de frutas durante el año 2023.

Tipo de producto - Variedad de fruta	Total de muestras	Muestras con Resultados positivos	Porcentaje de resultados positivos
Fresa	40	37	93%
Lulo	39	26	67%
Mora	40	33	83%
Uva	14	11	79%
Total	<b>133</b>	<b>107</b>	80%

Fuente: Invima 2025

Se puede observar que todas las pulpas analizadas presentan presencia de residuos de plaguicidas, superando el 50% de las muestras en cada caso.

El análisis de la Tabla 17 revela una alta prevalencia de residuos de plaguicidas en pulpas de fruta, con porcentajes de resultados positivos que son de interés: fresa (93%), mora (83%) y uva (79%). En los establecimientos fabricantes se concentraron las mayores detecciones, como en mora (20/22 muestras positivas) y fresa (19/20), mientras que en comercio, la fresa mostró un 89% de resultados positivos. El Lulo presentó un porcentaje (70%), con 12 muestras con resultados positivos en comercio y 59% con 10 muestras en fabricantes. Los proveedores de PAE también mostraron resultados positivos, como en fresa (10/11).

Estos resultados indican que los casos de presencias de residuos de plaguicidas persisten en toda la cadena de suministro, desde la producción primaria hasta el producto terminado. La concentración de resultados positivos en establecimientos fabricantes sugiere posibles deficiencias en el seguimiento al control los proveedores de materias primas durante la adquisición de frutas con residuos de plaguicidas. La elevada presencia en PAE (ej. 10/11 fresas) es particularmente crítica, ya que estos programas distribuyen alimentos a poblaciones vulnerables (infantil).

**Tabla 17.** Resultados positivos del Plan de Vigilancia y Control de residuos de plaguicidas en pulpas de frutas durante el año 2024.

Variedad	Muestras	Lugar de toma	Muestras	Muestras Con Resultados Positivos de residuos de plaguicidas	Total Positivos	Porcentaje De Resultados Positivos (%)
FRESA	40	Comercio	9	8	37	92
		Fabricante	20	19		
		PAE	11	10		
LULO	39	Comercio	17	12	26	65
		Fabricante	17	10		
		PAE	5	4		
MORA	40	Comercio	13	9	33	83
		Fabricante	22	20		
		PAE	5	4		
UVA	14	Comercio	9	6	11	78
		Fabricante	5	5		
TOTAL	133	Comercio	48	35	107	80
		Fabricante	64	54		
		PAE	21	18		

Fuente: Invima 2025

## 2.2. Metales pesados

Durante el periodo de ejecución del plan de vigilancia y control de residuos de plaguicidas y metales pesados en pulpa de fruta Año 2024, no se encontraron resultados no conformes de metal pesado Cadmio en las muestras analizadas de pulpa de frutas analizadas con base en la normatividad sanitaria vigente en el país.

En la Tabla 18 se enumera los casos de muestras con resultados positivos y sus porcentajes, debido a que no se presentan resultados no conformes en relación con los niveles máximos de contaminantes (metal pesado Cadmio) establecidos en la Resolución 4506 de 2013.

**Tabla 18.** Resultados positivos del Plan de Vigilancia y Control de metales pesados en pulpas de frutas durante el año 2024.

Variedad de fruta	Total de muestras	Muestras con Resultados positivos	Porcentaje de resultados positivos
Fresa	40	4	10%
Lulo	39	0	-
Mora	40	2	5%
Uva	14	0	-
<b>Total</b>	<b>133</b>	<b>6</b>	<b>4.5%</b>

Fuente: Invima 2025

Se puede observar que las pulpas de fresa y mora son las que contienen mayor presencia de metal pesado Cadmio, encontrando ausencia de este metal en lulo y uva

Los resultados del monitoreo de cadmio durante 2024 se muestran en la Tabla 19 y revelan una situación favorable en términos generales, con baja presencia de este metal pesado en las pulpas de fruta analizadas. De las 133 muestras evaluadas, solo 7 (5.3%) mostraron resultados positivos para cadmio, concentrándose principalmente en la fresa (13%) y en menor medida en la mora (5%). Las variedades de lulo y uva no presentaron detecciones en ninguna de las muestras analizadas.

Al analizar por tipo de establecimiento, se observa que, los fabricantes fueron el punto con mayor detección (4/6 muestras positivas), especialmente para fresa (4 casos) y mora (2 casos). Los comercios presentaron 2/6 muestras positivas (1 de fresa y 1 de mora) y finalmente los proveedores de PAE no registraron ninguna muestra con resultado positivo.

**Tabla 19.** Resultados positivos del Plan de Vigilancia y Control de metales pesados en pulpas de frutas durante el año 2023.

Variedad	Muestras	Lugar toma	Muestras	Muestras con Resultados positivos de Cadmio	Total positivos	Porcentaje de resultados positivos
FRESA	40	COMERCIO	9	1	4	10%
		FABRICANTE	18	3		
		PAE	11	0		
LULO	39	COMERCIO	17	0	0	0
		FABRICANTE	17	0		
		PAE	5	0		
MORA	40	COMERCIO	13	1	2	5%
		FABRICANTE	24	1		
		PAE	5	0		
UVA	14	COMERCIO	9	0	0	0
		FABRICANTE	5	0		
TOTAL	133	COMERCIO	48	2	6	4,5%
		FABRICANTE	64	4		
		PAE	21	0		

Fuente: Invima 2025

### 3. Conclusiones respecto de la ejecución del Plan.

- La Resolución 2906 de 2007 (Ministerios de Agricultura y Desarrollo Rural y Salud y Protección Social) en la cual se fijan los Límites Máximos de Residuos (LMR) de plaguicidas en alimentos para consumo humano y en piensos o forrajes, no contempla en sus especificaciones LMR dirigidos a productos derivados de frutas, como las pulpas.
- Los resultados del monitoreo realizado en 2024 permiten enfocar los estudios en muestras de pulpas que en años anteriores han tenido altas incidencias de residuos

de plaguicidas, este periodo se logró identificar que cuatro variedades de frutas presentan la mayor presencia de residuos: fresa, lulo, mora y uva.

- Si bien el procesamiento de frutas puede reducir los residuos de plaguicidas, el grado de esta reducción varía considerablemente según el tipo de plaguicida, la fruta específica y el método de procesamiento. Algunos tratamientos, como el lavado, el pelado y la cocción, pueden ser útiles, mientras que otros, como el secado o la concentración, podrían aumentar los niveles de residuos debido a los efectos de la concentración.
- Durante la ejecución de este plan se detectaron presencias o resultados positivos de 31 moléculas de plaguicidas para un total de 481 residuos de plaguicidas en 107 muestras de las 133 muestras analizadas, lo que representa un 80% de resultados positivos. En cuanto al metal pesado analizado (cadmio), de las 133 muestras analizadas, 6 muestras (4.5%) presentaron resultados positivos, todas correspondientes a pulpas de Fresa y Mora.
- En el plan de 2024 se evidenció que las variedades seleccionadas para el muestreo registraron altos porcentajes de residuos de plaguicidas, superando en todos los casos el 60 %. Las pulpas de fresa y mora presentaron más cantidad de muestras con residuos de plaguicidas, seguidas por uva y lulo. Asimismo, se detectaron metales pesados en pulpas de fresa y mora, mientras que en lulo y uva presentaron ausencias.
- Entre los plaguicidas identificados, el Carbendazim fue el más frecuente (56 muestras), seguido por Difenoconazol (54 muestras), Acefato (45 muestras), Dimetomorf (41 muestras), Azoxistrobin (35 muestras), Tebuconazol (31), Profenofos (23 muestras), Procloraz, Metalaxil, Imidacloprid e Iprodiona (22 muestras) conformando el 80% de presencias en las 133 muestras. Estos resultados son consistentes con los obtenidos en años anteriores, donde el Carbendazim también mostró la mayor presencia.

Se observaron patrones específicos de contaminación según la variedad: la Fresa destacó por la presencia del residuo de Profenofos (19 muestras) y Metalaxil (9 muestras), mientras que el Lulo mostró presencia de Metamidofos (4 muestras) y Triflumuron (4 muestras), sustancias que tienen restricciones en varios países. Casos particulares como Ciproconazol y Tiacloprid, se ven en una variedad (uva) mientras en las otras variedades son menos comunes. Estas situaciones diferenciadas de residuos de plaguicidas sugieren prácticas agrícolas variables según el cultivo y posiblemente un uso intensivo (posiblemente no controlado) de fitosanitarios en producción primaria.

- En cuanto al cumplimiento normativo, todas las muestras analizadas cumplieron con los límites establecidos tanto por el Codex Alimentarius como por la Resolución 2906 de 2007 para plaguicidas, y con el Codex Alimentarius y la Resolución 4506 de 2013 para cadmio. Respecto a la normativa europea (Reglamento 396/2005 y



sus modificaciones), el 32% (44 muestras) de las pulpas analizadas cumplió con los LMR establecidos. Para el caso específico del cadmio, el 100% de las muestras cumplió con los niveles máximos establecidos por la Unión Europea (Reglamento 2023/915), detectándose concentraciones menores a 0.02 ppm en las 6 muestras positivas.

- Se observó que el 67 % (89) de las muestras de pulpas de fruta analizadas durante el plan correspondiente al año 2024, no cumple con los límites de máximos de residuos establecidos por la Unión Europea de acuerdo con el reglamento 396 de 2005 y sus modificaciones.
- En relación con los metales pesados Cadmio el total de las muestras analizadas generan resultados conformes siendo su concentración <0.02 se detectaron en 6 muestras de pulpa de fruta, en fresa y mora. Sin embargo, se observó que el 100% (133) de las muestras de pulpa de fruta analizadas cumplen con los niveles máximos de metales pesados (Cadmio) establecidos por la Unión Europea de acuerdo con el reglamento 2023/915.
- Al revisar los registros nacionales de productos plaguicidas aprobados por el ICA para los cultivos de mora, fresa, lulo y uva, se pudo observar que algunos de los plaguicidas no están aprobados/autorizado para la mayoría de los cultivos mencionados.
- Se evidencia la necesidad de establecer límites máximos de residuos de plaguicidas específicos para productos derivados de frutas, que permitan una gestión adecuada del riesgo con enfoque en la mitigación del impacto en la salud pública. Los resultados obtenidos en los últimos cinco años reiteran la urgencia de fortalecer las acciones de intervención en la producción primaria, articulando a todos los actores de la cadena productiva para desarrollar estrategias efectivas que reduzcan los riesgos asociados al consumo de estos productos.
- Los resultados obtenidos en estos últimos 5 años continúan advirtiendo la necesidad urgente del fortalecimiento de las acciones de intervención en el eslabón de producción primaria de la cadena productiva, que debe articularse con todos los actores que permita el diseño de estrategias que deriven en la mitigación de los riesgos asociados a la salud pública, generados del consumo de estos productos.

## RECOMENDACIONES

- Algunos de los plaguicidas detectados no cuentan con aprobación del ICA para su uso en los cultivos evaluados, lo que señala la necesidad de reforzar las visitas de inspección a los establecimientos procesadores. Estas visitas deberían enfatizar en el cumplimiento de las Buenas Prácticas de Manufactura, particularmente en el control y selección de proveedores, así como en los criterios de aceptación o rechazo de materias primas en relación con el uso de plaguicidas.

- La presencia de residuos de plaguicidas en las pulpas de fruta tiene su origen principalmente en la producción primaria, donde se utilizan estas sustancias para el control de plagas y malezas. Por ello, se recomienda que la autoridad sanitaria competente fortalezca las acciones de inspección, vigilancia y control en las fincas productoras, promoviendo la implementación de Buenas Prácticas Agrícolas que reduzcan el uso de plaguicidas.

## Bibliografía

CONGRESO DE LA REPÚBLICA DE COLOMBIA Ley 9 de 24 enero de 1979, Por el cual se dictan Medidas Sanitarias. Recuperado en:

[https://www.minsalud.gov.co/Normatividad\\_Nuevo/LEY%200009%20DE%201979.pdf](https://www.minsalud.gov.co/Normatividad_Nuevo/LEY%200009%20DE%201979.pdf)

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL Y MINISTERIO DE SALUD Y PROTECCIÓN SOCIAL, Resolución 770 del marzo 7 de 2013. “Por la cual se establecen las directrices para la formulación, ejecución, seguimiento y evaluación de los Planes Nacionales Subsectoriales de Vigilancia y Control de Residuos en Alimentos y se dictan otras disposiciones”. Recuperado en:

<https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/Resolucion-0770-de-2014.pdf>

MINISTERIO DE SALUD Y PROTECCION SOCIAL Resolución 2906 de 2007 “Por la cual se establecen los Límites Máximos de Residuos de plaguicidas en alimentos para consumo humano y en piensos o forrajes. Recuperado en:

<https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/Resolucion-2906-de-2007.pdf>

MINISTERIO DE SALUD Y PROTECCION SOCIAL Resolución 4506 de 2013 “Por la cual se establecen los niveles máximos de contaminantes en alimentos destinados al consumo humano y otras disposiciones. Recuperado en:

<https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/resolucion-4506-de-2013.pdf>

ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD – OMS y ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA ALIMENTACION Y LA AGRICULTURA - FAO. Codex Alimentarius. Residuos de plaguicidas en los alimentos y piensos. Recuperado en:

<http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/codex-texts/dbs/pestres/es/>

ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD – OMS Y ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA ALIMENTACIÓN Y AGRICULTURA- FAO. Codes Alimentarius. Norma General para los contaminantes y toxinas presentes en los alimentos y piensos CXS 193 -195 Enmendada 2022. Recuperado en:

[https://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/sh-proxy/en/?lnk=1&url=https%253A%252F%252Fworkspace.fao.org%252Fsites%252Fcodex%252FStandards%252FCXS%2B193-1995%252FCXS\\_193s.pdf](https://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/sh-proxy/en/?lnk=1&url=https%253A%252F%252Fworkspace.fao.org%252Fsites%252Fcodex%252FStandards%252FCXS%2B193-1995%252FCXS_193s.pdf)

PRESIDENCIA DE LA REPUBLICA DE COLOMBIA, Decreto 1843 de 22 de julio de 1991, “Por el cual se reglamentan parcialmente los títulos III, V, VI, VII y XI de la ley 09 de 1979, sobre uso y manejo de plaguicidas”. Recuperado en:

[https://normograma.invima.gov.co/docs/decreto\\_1843\\_1991.htm#42](https://normograma.invima.gov.co/docs/decreto_1843_1991.htm#42)

EL PARLAMENTO EUROPEO Y EL CONSEJO DE LA UNIÓN EUROPEA, Diario Oficial de la Unión Europea, REGLAMENTO (CE) NO 396/2005, de 23 de febrero de 2005 relativo a los límites máximos de residuos de plaguicidas en alimentos y piensos de origen vegetal y animal y que modifica la Directiva 91/414/CEE del Consejo y sus modificatorias. Recuperado en:

<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:32005R0396&from=ES>

EL PARLAMENTO EUROPEO Y EL CONSEJO DE LA UNIÓN EUROPEA, Diario Oficial de la Unión Europea, REGLAMENTO (UE) 2023/915 de 25 de abril de 2023 relativo a los límites máximos de determinados contaminantes en los alimentos y por el que se deroga el Reglamento (CE) No. 1881/2006. Recuperado en:

[https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?toc=OJ%3AL%3A2023%3A119%3ATOC&uri=uriserv%3AOJ.L\\_2023.119.01.0103.01.SPA](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?toc=OJ%3AL%3A2023%3A119%3ATOC&uri=uriserv%3AOJ.L_2023.119.01.0103.01.SPA)