

## MOTIVOS DE RECHAZO EN LA EXPORTACIÓN DE FRESAS DE MÉXICO A ESTADOS UNIDOS

### ANALYSIS OF THE REASONS FOR REJECTION IN THE EXPORT OF STRAWBERRIES FROM MEXICO TO THE UNITED STATES

González-Vela, A.<sup>1</sup>; Ortega-López, G.<sup>2</sup>; Maki Díaz, G.<sup>3\*</sup>

<sup>1</sup>*División de Ciencias de la Vida, Universidad de Guanajuato. Km 9 carretera Irapuato-Silao, ExHda. El Copal, C.P. 36500 Irapuato, Gto., México.*

<sup>2</sup>*Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Facultad de Arquitectura. Boulevard Valsequillo s/n, Cd Universitaria, C.P. 72570 Puebla, Pue., México.*

<sup>3</sup>*División de Ingenierías, Campus Irapuato-Salamanca, Universidad de Guanajuato. Carretera Salamanca - Valle de Santiago km 3.5 Comunidad de, Palo Blanco, C.P. 36787 Salamanca, Gto., México.*

*E-mail (\*Autor de correspondencia): g.maki@ugto.mx*

Fecha de envío: 14, mayo, 2025

Fecha de publicación: 20, julio, 2025

#### **Resumen:**

En 2024, México exportó 302,620 toneladas de fresas a Estados Unidos, lo que representa un valor de 113 millones de dólares. Sin embargo, el 15% de las exportaciones son rechazadas anualmente debido a residuos de pesticidas que exceden los límites permitidos. Este estudio examina las alertas de importación de la FDA y las principales causas de rechazo de fresas frescas, siguiendo cuatro fases: búsqueda de datos, definición de criterios de selección, construcción de una base de datos y análisis. Se registraron 10 alertas de importación. Los principales motivos de rechazo de fresas frescas fueron residuos de insecticidas, especialmente en Michoacán. Los compuestos químicos más comunes detectados fueron metamidofos, ometoato y propamocarb. No se encontró una relación estadísticamente significativa entre el motivo de rechazo y la ubicación de producción, el lugar de producción y el compuesto químico utilizado, ni entre la empresa productora y el compuesto químico utilizado. La proporción de fresas frescas afectadas por las alertas de la FDA es relativamente baja, debido a que la mayor parte del producto ingresa procesado a Estados Unidos.

**Palabras clave:** Exportaciones, pesticidas, FDA, fresas frescas.

## **Abstract:**

In 2024, Mexico exported 302,620 tons of strawberries to the United States, generating \$113 million. However, 15% of the exports are rejected annually due to pesticide residues exceeding permitted limits. This study examines FDA import alerts and the main causes of fresh strawberry rejections, following four phases: data search, selection criteria definition, database construction, and analysis. Ten import alerts were recorded. The main reasons for fresh strawberry rejections were insecticide residues, especially in Michoacán. The most common chemical compounds detected were methamidophos, omethoate, and propamocarb. No statistically significant relationship was found between the reason for rejection and the production location, the place of production and the chemical compound used, nor between the producing company and the chemical compound used. The proportion of fresh strawberries affected by FDA alerts is relatively low, as strawberries enter the United States already processed.

**Keywords:** Exports, pesticides, FDA, fresh strawberries.

## **INTRODUCCIÓN**

La producción de fresa en México representa un elemento estratégico en el ámbito nacional y en el internacional (Lira-Ortiz & Ruiz-Rivas, 2023). En 2023, la producción total fue de 533,981 t, Michoacán representa el principal productor con 401,799 t (75.2 %), mientras que Baja California aportó 100,065t (SIAP, 2023). Esta sólida capacidad productiva permitió que, en 2024, México exportara aproximadamente 302,620 t de fresas a Estados Unidos, generando un valor de 113 millones de dólares y registrando un incremento del 9.3 % respecto al año anterior (SADER, 2025).

Se destina aproximadamente 52.1 % de la producción hacia el mercado externo, lo que resalta el éxito del cultivo en el comercio internacional, posicionando al país como el tercer proveedor mundial de fresa fresca con una participación del 14.83 % en el valor de las exportaciones globales (SIAP, 2023). Sin embargo, aproximadamente 15 % de la producción exportada es rechazada anualmente debido al incumplimiento de normas, principalmente por la presencia de residuos de pesticidas que exceden los límites permitidos por los estándares internacionales establecidos por la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (EPA) y la Administración de Alimentos y Medicamentos (FDA) (FDA, 2022).



El impacto de estos rechazos afecta a productores y exportadores, deteriorando la reputación de México en el comercio internacional. La FDA desempeña un papel crucial en la regulación y supervisión de los productos importados, garantizando que estos cumplan con los estándares de salud y seguridad antes de su distribución en Estados Unidos. La herramienta denominada “Alerta de Importación” permite actuar de forma inmediata ante la detección de violaciones reglamentarias y asignar la clasificación de “detenido sin examen físico” (DWPE, por sus siglas en inglés), lo que impide futuros envíos sin necesidad de inspecciones físicas detalladas (U.S. Food and Drug Administration, 2025b).

La influencia de estas alertas trasciende las fronteras nacionales y afecta el comercio internacional, ya que los exportadores que buscan acceder al mercado estadounidense deben adecuar sus procesos productivos y controles de calidad a los estándares de la FDA (Buzby et al., 2008). Las alertas se fundamentan en datos de vigilancia, análisis modernos y testimonios de campo, lo que resalta la dependencia de la agencia en tecnologías avanzadas para identificar y mitigar riesgos (U.S. Food and Drug Administration, 2025a).

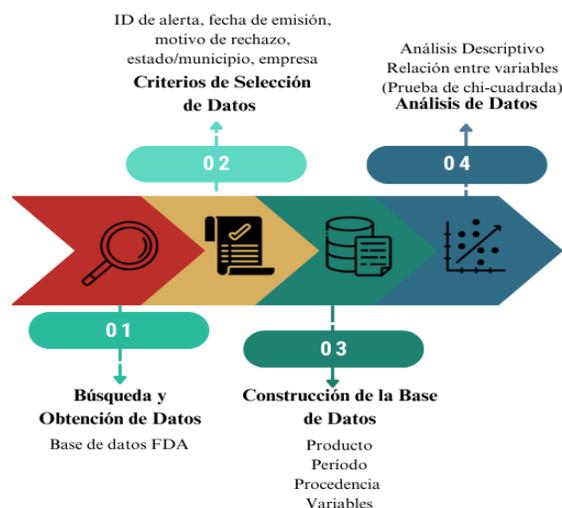
El valor de un sistema de monitoreo eficaz se refleja en el volumen de productos que ingresan a Estados Unidos; aproximadamente dos millones de envíos son evaluados anualmente por la FDA para garantizar la conformidad de diversos productos (Faour-Klingbeil & Todd, 2018). La capacidad de actuar rápidamente mediante estas alertas protege a millones de consumidores y destaca la magnitud del comercio que requiere regulación (Zach et al., 2012).

Investigaciones indican que estas alertas previenen problemas inmediatos y funcionan como mecanismo de retroalimentación para la mejora continua de los estándares de salud pública y control de calidad en los productos importados (Tibaduiza-Roa et al., 2018). Además de lo mencionado anteriormente, los rechazos por parte de la FDA también afectan económicamente a los productores y exportadores mexicanos. Por lo tanto, el objetivo de este trabajo fue analizar las alertas de importación emitidas por la FDA y determinar las principales causas de los rechazos de la fresa.



## MATERIALES Y MÉTODOS

Se analizaron las alertas de importación emitidas por la FDA en cuatro fases: en primer lugar se realizó la búsqueda y obtención de datos mediante la consulta de las alertas de importación publicadas en la base de datos de la FDA, complementada con informes y bases de datos de fuentes gubernamentales y comerciales; en segundo lugar se definieron criterios de selección que incluyeron el producto fresas crudas o frescas, para lo cual se utilizó el código para la trazabilidad y regulación establecidos por la FDA el cual corresponde al número “20A-D14, el período de estudio (2009–2024), la procedencia (exportaciones desde México) y variables clave como el motivo de la alerta, la fecha de emisión, el lugar de origen del lote y la empresa exportadora cuando estuviera disponible; en tercer lugar se construyó una base de datos estructurada, organizando la información en campos que comprendían el ID de alerta, la fecha de emisión, el motivo del rechazo, el estado/municipio de origen y la empresa exportadora; y en cuarto lugar se realizó el análisis de datos, que comprendió un análisis descriptivo mediante el cual se determinaron la frecuencia de alertas por año, la distribución geográfica de los rechazos, las principales causas y las empresas con mayor incidencia de alertas y un análisis estadístico basado en pruebas de chi-cuadrada para identificar relaciones significativas entre variables categóricas, como el lugar de procedencia y la causa de la alerta (Figura 1).



**Figura 1.** Sistematización de información de las alertas de importación emitidas por la FDA.

**Figure 1.** Systematization of information on import alerts issued by the FDA.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

De la consulta de alertas de la FDA se registraron un total de 10 alertas de importación (Cuadro 1). El análisis de la tabla revela que las alertas con mayor número de registros totales son la Alert 99-08 y la Alert 99-02, las cuales reportan 1581 y 1461 casos, respectivamente. No obstante, solo existe un número reducido de estos registros (2 y 1, respectivamente) se vinculan con fresas crudas o frescas, la mayoría de los rechazos bajo esas alertas corresponde a otros productos y a fresas procesadas. Por su parte, las demás alertas (99-20, 99-52, 99-04, 99-29 y 99-31) muestran cantidades totales más reducidas (entre 0 y 176 registros), sin que se reporten rechazos de fresas frescas o crudas.

**Cuadro 1.** Alertas de FDA que reportan problemas de rechazos de fresa proveniente de Mexico.

**Table 1.** FDA alerts reporting problems with strawberry rejections from Mexico.

ID Alerta	Nombre de la alerta	Registros totales	fresas frescas
99-08	Detención sin examen físico de alimentos procesados para consumo humano y animal en busca de pesticidas	143	10
99-05	Detención sin examen físico de productos agrícolas crudos para detectar pesticidas	1461	1
45-07	Detención sin examen físico de productos alimenticios que contienen edulcorantes ilegales no declarados	4	0
99-42	Detención sin examen físico de alimentos por contaminación por metales pesados (elemento tóxico)	41	0
45-02	Detención sin examen físico ni orientación de alimentos que contienen colorantes ilegales y/o no declarados	256	0
99-22	Detención sin examen físico de alimentos que contienen alérgenos alimentarios principales no declarados o alimentos que no tienen etiquetados correctamente los alérgenos alimentarios principales	8	0
53-06	Detención sin examen físico de cosméticos adulterados o mal etiquetados por infracciones en los aditivos de color.	78	0
99-39	Detención sin examen físico de productos alimenticios importados que parecen estar mal etiquetados	172	0

Estos hallazgos indican que, si bien existe un volumen significativo de alertas FDA que pueden involucrar productos de fresa, la proporción de fresas frescas efectivamente afectadas por estas medidas es relativamente baja. Esto podría explicarse por el hecho de que, en muchos casos, las fresas ingresan a Estados Unidos ya procesadas (como en purés o mezcladas con otros ingredientes), lo cual incrementa la probabilidad de incumplimiento por aspectos como etiquetado, alérgenos no declarados o presencia de aditivos no permitidos.

Para los motivos de rechazo de fresas frescas en tres estados productores de México (Colima, Michoacán y Puebla) al momento de su exportación a Estados Unidos, los datos reflejan que, dentro de las causales reportadas (fungicida e insecticida), la presencia de residuos de insecticidas representa la principal razón de rechazo, con un total de 9 casos, frente a 2 casos asociados con fungicidas (Cuadro 2). Michoacán concentra la mayor proporción de rechazos, lo cual podría explicarse por su mayor volumen de producción, así como por la frecuencia y tipo de plaguicidas utilizados en la zona. La menor cantidad de casos de rechazos por fungicidas sugiere que, la problemática de aplicación de estos compuestos no es tan frecuente como la de insecticidas. Sin embargo, esto no descarta que pudieran presentarse en otros períodos.

**Cuadro 2.** Frecuencias de rechazo de fresas frescas según su lugar de origen en exportaciones a Estados Unidos.

**Table 2.** Rejection frequencies of fresh strawberries according to their place of origin in exports to the United States.

Motivo de rechazo	Estado			Total
	Colima	Michoacán	Puebla	
Fungicida	0	2	0	2
Insecticida	2	5	2	9
Total	2	7	2	11

Las frecuencias de detección de compuestos químicos en fresas frescas provenientes de tres estados de México (Colima, Michoacán y Puebla) muestran que los metamidofos es el principal compuesto encontrado (Cuadro 3).

El uso de agroquímicos en áreas agrícolas puede tener efectos adversos en la calidad del agua, ya que estos productos químicos pueden infiltrarse en el suelo y contaminar fuentes de agua subterránea y superficial. Además, su uso intensivo en el cultivo de fresa ha aumentado la susceptibilidad a enfermedades fúngicas (Juárez-García et al., 2021; Hernández-Ruiz et al., 2024).

**Cuadro 3.** Frecuencias del estado de procedencia y el compuesto químico detectado en fresas frescas.

**Table 3.** Frequencies of the state of origin and the chemical compound detected in fresh strawberries.

Compuesto	Estado			Total
	Colima	Michoacán	Puebla	
Metamidofos	2	4	2	8
Ometoato, Metamidofos	0	2	0	2
Propamocarb	0	1	0	1
Total	2	7	2	11

Los metamidofos son un insecticida organofosforado utilizado para el control de pulgones y trips (Esquivel-Valenzuela et al., 2019). Su aplicación indebida puede contribuir a la contaminación del suelo y del agua, debido a su potencial para generar residuos peligrosos que pueden persistir en el ambiente (Mali et al., 2023). El uso de ometoato puede generar toxicidad potencial para humanos y otros organismos del ecosistema (Rosenberg et al., 2023). El propamocarb, utilizado principalmente para el control de enfermedades fúngicas en fresas, como el moho gris (*Botrytis cinerea*) (González et al., 2020), puede generar resistencia en estos patógenos y efectos negativos en la microbiota del suelo (Fournier et al., 2020; Morales, 2018).

La relación entre el motivo de rechazo y la ubicación de producción de fresas sugiere que no hay una relación estadísticamente significativa entre ambos factores. Asimismo, la relación entre el lugar de producción y el compuesto químico utilizado indica que tampoco existe una relación estadísticamente significativa entre estos elementos. Por último, la relación entre la empresa

productora y el compuesto químico utilizado también sugiere que no hay una relación estadísticamente significativa, a pesar de que el valor de Ji-Cuadrada es alto (Cuadro 3).

**Cuadro 3.** Comparación entre los motivos de rechazo por alertas de importación y la ubicación de producción de fresas y compuesto químico detectado.

**Table 3.** Comparison of reasons for rejection due to import alerts based on strawberry production location and chemical compound detected.

Comparación entre variables	Ji-Cuadrada $\chi^2$	P
Motivo de rechazo y ubicación	3.9	2.68 <sup>s</sup>
Lugar y compuesto químico	2.5	7.05 <sup>ns</sup>
Empresa y compuesto químico	18.0	0.055 <sup>ns</sup>

Ji-Cuadrada \*= $p < 0.05$ ; ns= no significativa

## CONCLUSIÓN

La FDA emite alertas para el ingreso de fresa a Estados Unidos, que afecta el volumen de exportaciones mexicanas hacia el país, en fresco y procesado, en este último aumenta la probabilidad de incumplimientos relacionados con el etiquetado y aditivos no permitidos. El principal motivo de rechazo de fresas frescas es la presencia de residuos de insecticidas, especialmente en Michoacán, debido a su mayor volumen de producción y el tipo de plaguicidas utilizados. Metamidofos es el insecticida más comúnmente detectado en las fresas frescas, seguido por Ometoato y Propamocarb. Aunque estos compuestos son eficaces para el control de plagas y enfermedades, su uso indiscriminado puede tener efectos negativos en el medio ambiente y en la salud humana. No se encontró una relación estadísticamente significativa entre el motivo de rechazo y la ubicación de producción, el lugar de producción y el compuesto químico utilizado, ni entre la empresa productora y el compuesto químico utilizado.



## LITERATURA CITADA

- Buzby, J. C., Unnevehr, L. J., & Roberts, D. (2008). Food safety and imports: an analysis of FDA food-related import refusal reports.
- Esquivel-Valenzuela, J. L., López, M. G., & García, F. R. (2019). Eficiencia y riesgos del uso de Metamidofos en el manejo de plagas en cultivos de fresa. *Revista Mexicana de Fitopatología*, 33(4), 295-305.
- Faour-Klingbeil, D., & Todd, E. C. (2018). A review on the rising prevalence of international standards: Threats or opportunities for the agri-food produce sector in developing countries, with a focus on examples from the MENA region. *Foods*, 7(3), 33.
- FDA. (2022). Informe sobre residuos de pesticidas en alimentos importados y su cumplimiento con las normativas de inocuidad alimentaria. Administración de Alimentos y Medicamentos de Estados Unidos. Recuperado de <https://www.fda.gov>
- Fournier, B., Dos Santos, S. P., Gustavsen, J. A., Imfeld, G., Lamy, F., Mitchell, E. A., ... & Heger, T. J. (2020). Impact of a synthetic fungicide (fosetyl-AI and propamocarb-hydrochloride) and a biopesticide (*Clonostachys rosea*) on soil bacterial, fungal, and protist communities. *Science of The Total Environment*, 738, 139635.
- González, F. J., Ramírez, P. M., & López, A. E. (2020). Uso y efectos del Propamocarb en el control de enfermedades fúngicas en cultivos de fresa. *Revista Mexicana de Fitopatología*, 42(3), 180–189. <https://doi.org/10.1016/j.rmf.2020.04.008>
- Hernández-Ruiz, J., Isiordia-Lachica, P. C., Huerta-Arredondo, I. A., Cruz-Avalos, A. M., Ángel Hernández, A., Rodríguez-Carvajal, R. A., ... & Mireles-Arriaga, A. I. (2024). Perspective of water-use programs in agriculture in Guanajuato. *Agriculture*, 14(8), 1258. <https://doi.org/10.3390/agriculture14081258>
- Juárez-García, R. A., Sanzón-Gómez, D., Ramírez-Santoyo, L. F., Ruiz-Nieto, J. E., González-Castañeda, J., & Hernández-Ruiz, J. (2021). Áreas geográficas susceptibles a *Fusarium oxysporum* en el cultivo de fresa en Guanajuato, México. *Bioagro*, 33(1), 51-57. <https://doi.org/10.51375/bioagro331.6>
- Lira-Ortiz, R., & Ruiz-Rivas, M. (2023). Producción de plantas de fresa con calidad genética, fisiológica y fitosanitaria. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Recuperado de [https://vun.inifap.gob.mx/VUN\\_MEDIA/BibliotecaWeb/\\_media/\\_folletotecnico/14565\\_5350\\_Producción\\_de\\_plantas\\_de\\_fresa\\_con\\_calidad\\_genética\\_fisiológica\\_y\\_fitosanitaria.pdf](https://vun.inifap.gob.mx/VUN_MEDIA/BibliotecaWeb/_media/_folletotecnico/14565_5350_Producción_de_plantas_de_fresa_con_calidad_genética_fisiológica_y_fitosanitaria.pdf)
- Mali, H., Shah, C., Raghunandan, B. H., Prajapati, A. S., Patel, D. H., Trivedi, U., & Subramanian, R. B. (2023). Organophosphate pesticides an emerging environmental contaminant: Pollution, toxicity, bioremediation progress, and remaining challenges. *Journal of Environmental Sciences*, 127, 234-250.



- Morales, C. R. (2018). Desarrollo de resistencia en patógenos y sus efectos en los cultivos: El caso de fungicidas. *Agronomía y Sostenibilidad*, 27(2), 112-120
- Rosenberg, Y. J., Garcia, K., Diener, J., Gerk, W., Donahue, S., Mao, L., ... & Sullivan, D. (2023). The impact of solvents on the toxicity of the banned parathion insecticide. *Chemico-biological interactions*, 382, 110635.
- Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER). (2025). Planeación Agrícola Nacional 2017-2030. Recuperado de <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/257075/Potencial-Fresa.pdf>
- Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. (2023). Anuario estadístico de la producción agrícola. Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural. [https://nube.agricultura.gob.mx/cierre\\_agricola/](https://nube.agricultura.gob.mx/cierre_agricola/)
- Tibaduiza-Roa, V., Morales-Jiménez, J., Hernández-Anguiano, A. M., Muñiz-Reyes, É., & Huerta-de la Peña, A. (2018). Sistema de producción del cilantro en Puebla y su impacto en la inocuidad. *Revista mexicana de ciencias agrícolas*, 9(4), 773-786.
- U.S. Food and Drug Administration. (2025a.). Import Alerts. Retrieved from <https://www.fda.gov/industry/import-program-food-and-drug-administration-fda/import-alerts>
- U.S. Food and Drug Administration. (2025b). Detention Without Physical Examination (DWPE). Retrieved from <https://www.fda.gov/industry/import-program-food-and-drug-administration-fda/detention-without-physical-examination-dwpe>
- Zach, L., Doyle, M. E., Bier, V., & Czuprynski, C. (2012). Systems and governance in food import safety: A US perspective. *Food control*, 27(1), 153-162

