



Doi: <https://doi.org/10.70577/asce.v5i2.764>

Recibido: 2026-03-15

Aceptado: 2026-03-29

Publicado: 2026-04-13

Plaguicidas: Análisis cuantitativo del uso de fungicidas-bactericidas, herbicidas e insecticidas en diversos países latinoamericanos, durante periodos específicos

Pesticides: Quantitative analysis of the use of fungicides-bactericides, herbicides and insecticides in various Latin American countries, during specific periods

Autor

Jose Ernesto Bejar Centeno¹

jebejarc@epgunheval.edu.pe

<https://orcid.org/0000-0003-2735-7694>

Universidad Nacional Hermilio Valdizán
Cusco – Perú

Ramón Gabriel Aguilar Vega²

raguilar@poligran.edu.co

<https://orcid.org/0000-0003-3934-7047>

Institución Universitaria Politécnico Grancolombiano
Bogotá - Colombia

Yonatan Calizaya Ramos³

eldercalizaya@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0001-6668-8667>

Universidad Nacional de Juliaca
Puno - Perú

Cristian German Freire Ordóñez⁴

cgfreireo@uce.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0003-1108-5030>

Universidad Central del Ecuador
Quito - Ecuador

Diego Xavier Valladolid-Zaruma⁵

diego.valladolidzaruma@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0008-2929-5291>

Universidad Estatal Península de Santa Elena
Santa Elena - Ecuador



Resumen

Los plaguicidas, se utilizan ampliamente en la agricultura moderna, sin embargo, su uso excesivo tiene profundas consecuencias ambientales, y también afectan la salud humana. El objetivo fue identificar cuantitativamente el consumo de plaguicidas en diversos países latinoamericanos durante periodos específicos de uso. Se trabajó con un enfoque cuantitativo, cualitativo, descriptivo y crítico; los datos pertenecieron al Banco de datos regional; se evaluó el consumo total de plaguicidas (fungicidas y bactericidas, herbicidas e insecticidas), la información correspondió a; México, Bolivia, Colombia, Ecuador y Perú (países Latinos); se consideraron solo los años 2010, 2015 y 2020. En el uso de los fungicidas y bactericidas, Bolivia y Perú incrementaron su consumo de forma continua en los años evaluados, por otra parte, México, Colombia y Ecuador, tuvieron una tendencia a mitigar su aplicación ($R^2 > 0,9369$), siendo este último el menor consumidor (1235,1ton) en el 2020; en los herbicidas, se conoció que Bolivia (12371ton), Colombia (29258ton) y Perú (4153ton) incrementaron su uso, en el último año; finalmente, en los insecticidas, Colombia y Ecuador presentaron reducción en su consumo, siendo el primero, el país con menor (3703ton) utilización durante el año 2020. Se evidenció una gran variación en el consumo de productos plaguicidas, ya sea en los años evaluados, en el tipo de producto, y el país estudiado, lo que confirma, variabilidad en la aplicación de estrategias de sostenibilidad y Buenas Prácticas Agrícolas. Se deberían realizar estudios que monitoreen los efectos a largo plazo, para facilitar estrategias de restauración de la diversidad microbiana y fertilidad del suelo.

Palabras clave: Agricultura de subsistencia, América Latina, Análisis cuantitativo, Consumidor, Plaguicidas



Abstract

Pesticides are widely used in modern agriculture; however, their excessive use has profound environmental consequences and also affects human health. The objective was to quantitatively identify pesticide consumption in various Latin American countries during specific periods of use. A quantitative, qualitative, descriptive, and critical approach was used. The data came from the regional database. Total pesticide consumption (fungicides and bactericides, herbicides, and insecticides) was evaluated. The information corresponded to Mexico, Bolivia, Colombia, Ecuador, and Peru (Latin American countries), and only the years 2010, 2015, and 2020 were considered. In the use of fungicides and bactericides, Bolivia and Peru continuously increased their consumption during the years evaluated. On the other hand, Mexico, Colombia, and Ecuador showed a tendency to reduce their application ($R^2 > 0.9369$), with Ecuador being the lowest consumer (1235.1 tons) in 2020. Regarding herbicides, Bolivia (12,371 tons), Colombia (29,258 tons), and Peru (4,153 tons) increased their use in the last year. Finally, in insecticides, Colombia and Ecuador showed a reduction in consumption, with Colombia having the lowest usage (3,703 tons) during 2020. A significant variation in pesticide consumption was observed, both in the years evaluated, by product type, and by the country studied, confirming variability in the application of sustainability strategies and Good Agricultural Practices. Studies should be conducted to monitor the long-term effects, in order to facilitate strategies for restoring microbial diversity and soil fertility.

Keywords: Subsistence agriculture, Latin America, Quantitative analysis, Consumer, Pesticides



Introducción

Los plaguicidas, se utilizan ampliamente en la agricultura moderna como un medio rentable para aumentar el rendimiento y la calidad de los cultivos, desempeñando un papel vital para garantizar la seguridad alimentaria mundial en medio de una población creciente (Fernandes et al., 2025). Este tipo de insumos son considerados tecnologías agrícolas diseñadas para prevenir, destruir, mitigar plagas y malezas, por lo cual, abarcan una amplia gama de sustancias que incluyen insecticidas, herbicidas, fungicidas, bactericidas y rodenticidas (Sharma et al., 2026).

En el caso de América Latina, se aplican anualmente grandes cantidades de plaguicidas en los cultivos, con variaciones en la frecuencia o intensidad de aplicación, por lo tanto, el uso de estos productos es función de la dinámica del mercado, las leyes regulatorias de cada país o región, las innovaciones tecnológicas en los sistemas de producción, los factores sociales-territoriales-agroecológicos de la región, o tipo de sistema de producción (Mengistie et al., 2025).

El uso excesivo de plaguicidas tiene profundas consecuencias ambientales, y también afectan la salud humana (Tudi et al., 2021). La aplicación de estos insumos agrícolas plantea riesgos significativos para los trabajadores y las comunidades cercanas, debido a la deriva de plaguicidas durante la pulverización o fumigación, la volatilización en el aire, la contaminación del polvo doméstico y la exposición directa de los trabajadores agrícolas y sus familias (Garud et al., 2024). Cabe considerar que, los plaguicidas pueden contaminar las fuentes de agua, incluida el agua potable, a través de la escorrentía y la infiltración (Zhou et al., 2025). Por ello, con el pasar del tiempo, se han documentado los efectos nocivos del uso indiscriminado de agroquímicos tanto en los ecosistemas como en el bienestar humano (Daraban et al., 2023).

Frente a dicha situación, una encuesta mundial sobre la gestión de plaguicidas en la agricultura reveló que más del 20% de los países a nivel mundial informaron incidentes importantes de contaminación ambiental causados por plaguicidas, en el caso de los países latinoamericanos, 17 naciones reportan el uso de más de un millón de toneladas de plaguicidas anualmente en sus cultivos, lo que representa un riesgo para la salud de los trabajadores agrícolas, sus familias y las comunidades cercanas (Mengistie et al., 2025).

En base al antecedente expuesto, en la investigación se plantea, identificar cuantitativamente el consumo de plaguicidas en diversos países latinoamericanos durante periodos específicos de uso, con la finalidad de exponer la existencia o no de variabilidad en la aplicación de estos insumos, relacionándolos con la calidad de las estrategias de sostenibilidad y Buenas Prácticas Agrícolas.



Material y métodos

La investigación se llevó a cabo, mediante un enfoque de carácter cuantitativo, cualitativo, descriptivo y crítico, a su vez, la base de datos con la que se trabajó, fue tomada del Banco de datos regional para el seguimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) en América Latina y el Caribe, provenientes del Centro de gestión del conocimiento estadístico, en el ítem; datos, estadísticas y recursos institucionales para el seguimiento de la Agenda 2030. Este indicador corresponde a la cantidad de plaguicidas utilizados en el sector agrícola. Los datos se expresan generalmente en términos de ingredientes activos, esta variable presenta información sobre el consumo total de plaguicidas, específicamente para los cuatro tipos: fungicidas y bactericidas (se presentan juntos), herbicidas e insecticidas, esta información tuvo como última actualización el 22 de septiembre de 2022 a las 3:48 PM.

Los datos que se ingresaron para el análisis fueron los correspondientes a los países latinoamericanos; México, Bolivia, Colombia, Ecuador y Perú (son naciones en proceso de desarrollo, y todos colidan entre sí); los años con los que se trabajó fueron 2010, 2015 y 2020. Los resultados fueron expuestos en toneladas, el análisis se realizó mediante el software estadístico en línea FAOSTAT, con un nivel de confianza de 95%, se obtuvieron líneas de tendencia, la ecuación y valor de R^2 en el gráfico, de cada uno de los países y el tipo de plaguicida.

Resultados

En la figura 1, se exponen las toneladas de fungicidas y bactericidas que utilizaron los países en su respectivo año evaluado, debido a los valores obtenidos en todos los R^2 que van de 0,811 a 1, se confirma alta correlación de los datos evaluados, a la vez, se asegura que los resultados tienen alta probabilidad de seguir dicho transcurso.

En este caso, se observa que Bolivia y Perú son las naciones que mantienen una tendencia a seguir incrementando la aplicación de estos plaguicidas, por su parte, México, Colombia y Ecuador, han generado un decrecimiento del consumo de este tipo de productos, siendo este último el estado con menor consumo (1235,1ton) en el año 2020, mientras que, en el mismo año, México aplicó 22239ton en sus campos agrícolas.

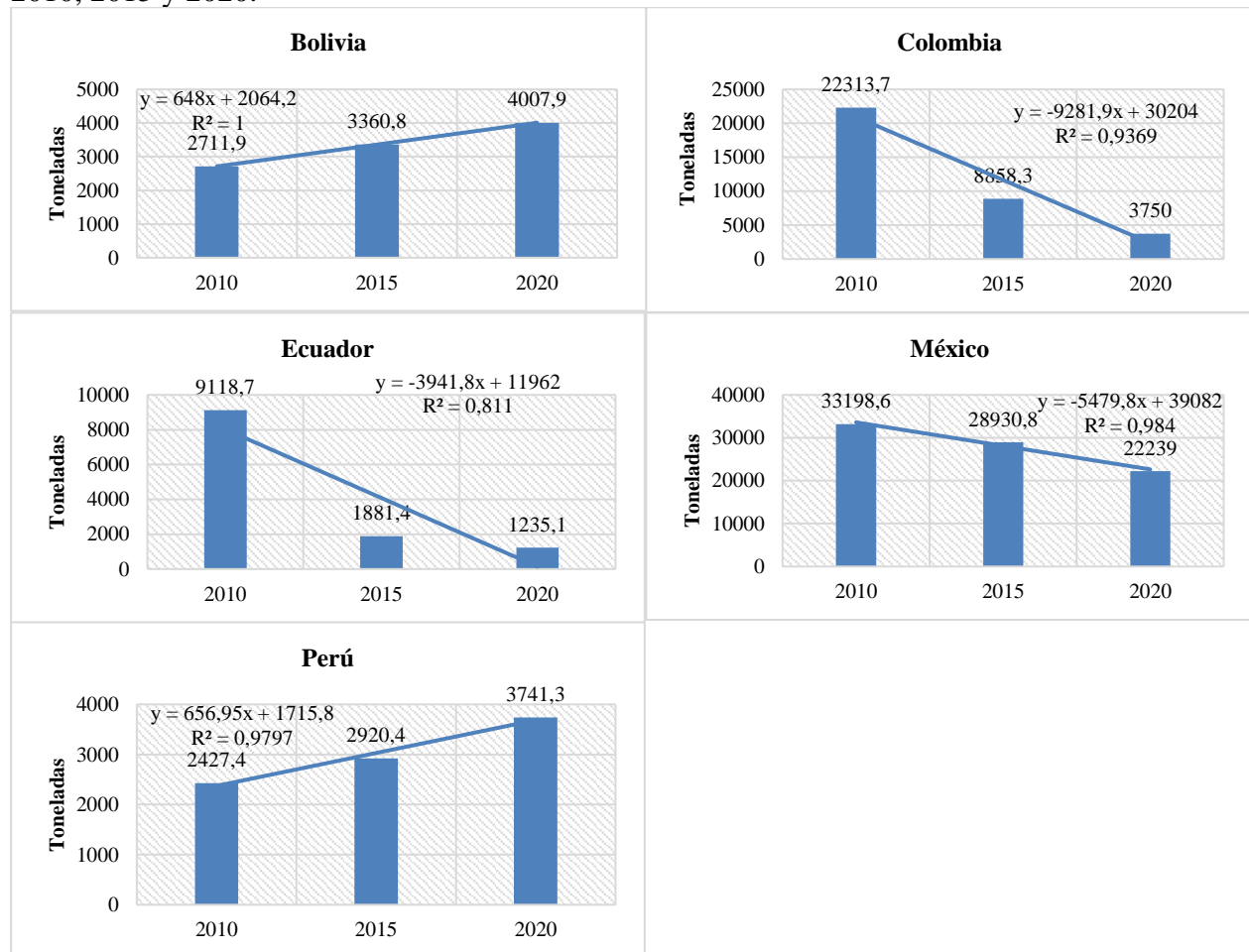


Cabe considerar que, Ecuador durante el año 2010, fue el tercero de los mayores países consumidores de plaguicidas (9118,7 ton), sin embargo, en 10 años (2020), se convirtió en el estado que menos aplicación de estos realiza, bajo un R^2 de 0,811, es decir, existe alta probabilidad de que siga dicho transcurso.

Es importante destacar que México, aun cuando conserva una tendencia de reducción en la utilización de estos agroquímicos, sus cantidades de consumo en todos los años evaluados y en comparación con los demás países, sus proporciones de uso fueron altamente mayores, pues en los años 2010 y 2020, se aplicaron 33189,6 y 22239ton de estos productos respectivamente.

Dentro de los años estudiados, Colombia tuvo una reducción del consumo de plaguicidas de 18563,7ton, entre los años 2010 y 2020 convirtiéndose en el país, con la mejor mitigación de entre los países comparados.

Figura 1. Descripción grafica del consumo de productos fungicidas y bactericidas durante los años 2010, 2015 y 2020.



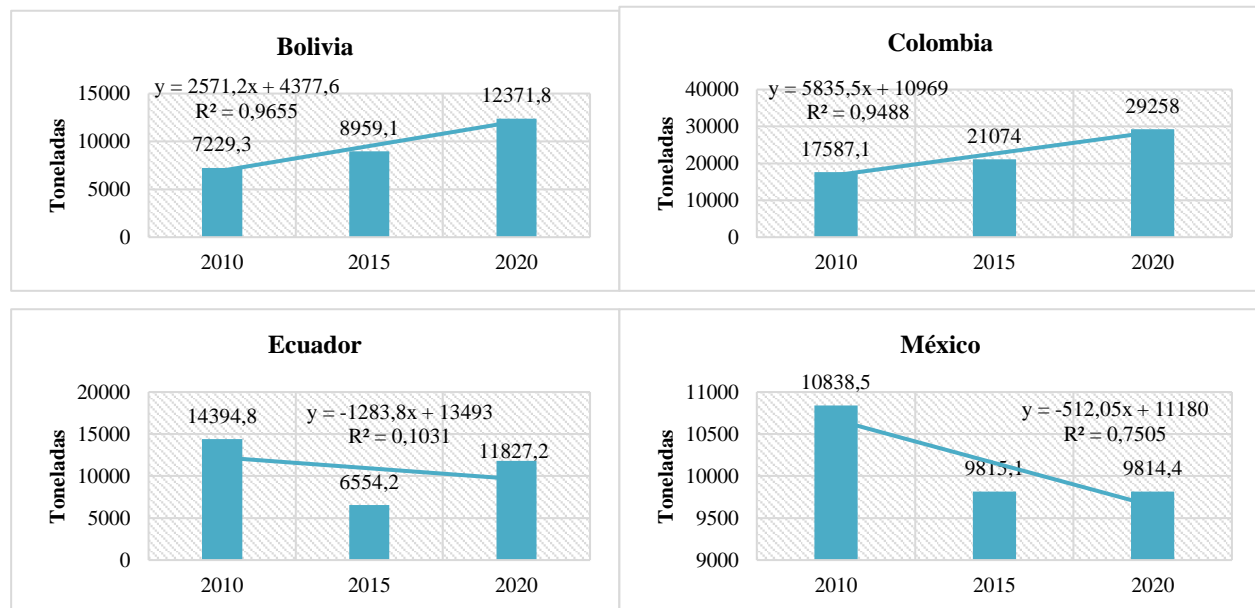
Como se observa en la figura 2, al cuantificar los consumos de herbicidas, bajo un valor de R^2 cercano a 1, Bolivia, Colombia y Perú exponen una alta corrección en sus resultados, es decir, existe una probabilidad elevada de que, se repita el direccionamiento de sus datos, de forma contraria, Ecuador al tener un R^2 de 0,1031 asegura falta de correlación, lo que otorga inestabilidad de sus resultados en posteriores observaciones.

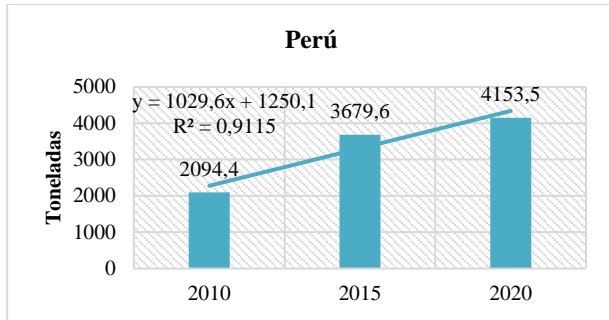
Se evidenció que solo Ecuador y México se apegan a una estrategia reductora sobre la aplicación de estos agroquímicos, durante los años analizados, pues únicamente estos presentan una correlación lineal negativa ante la utilización de estos insumos.

Por su parte, Colombia, Bolivia y Perú, mantienen un constante incremento ante el uso de este tipo de compuestos, siendo el primero el mayor consumidor de herbicidas al incrementar una cantidad de 11670,9ton en el transcurso del año 2010 al 2020.

El país que menos agroquímicos ocupó, en todos los años considerados, ha sido Perú, aun cuando su consumo esta orientado al consecutivo incremento, siendo su proporción máxima de uso 4153,5ton de herbicidas, de forma contraria el máximo alcanzado por Colombia fue de 29258ton.

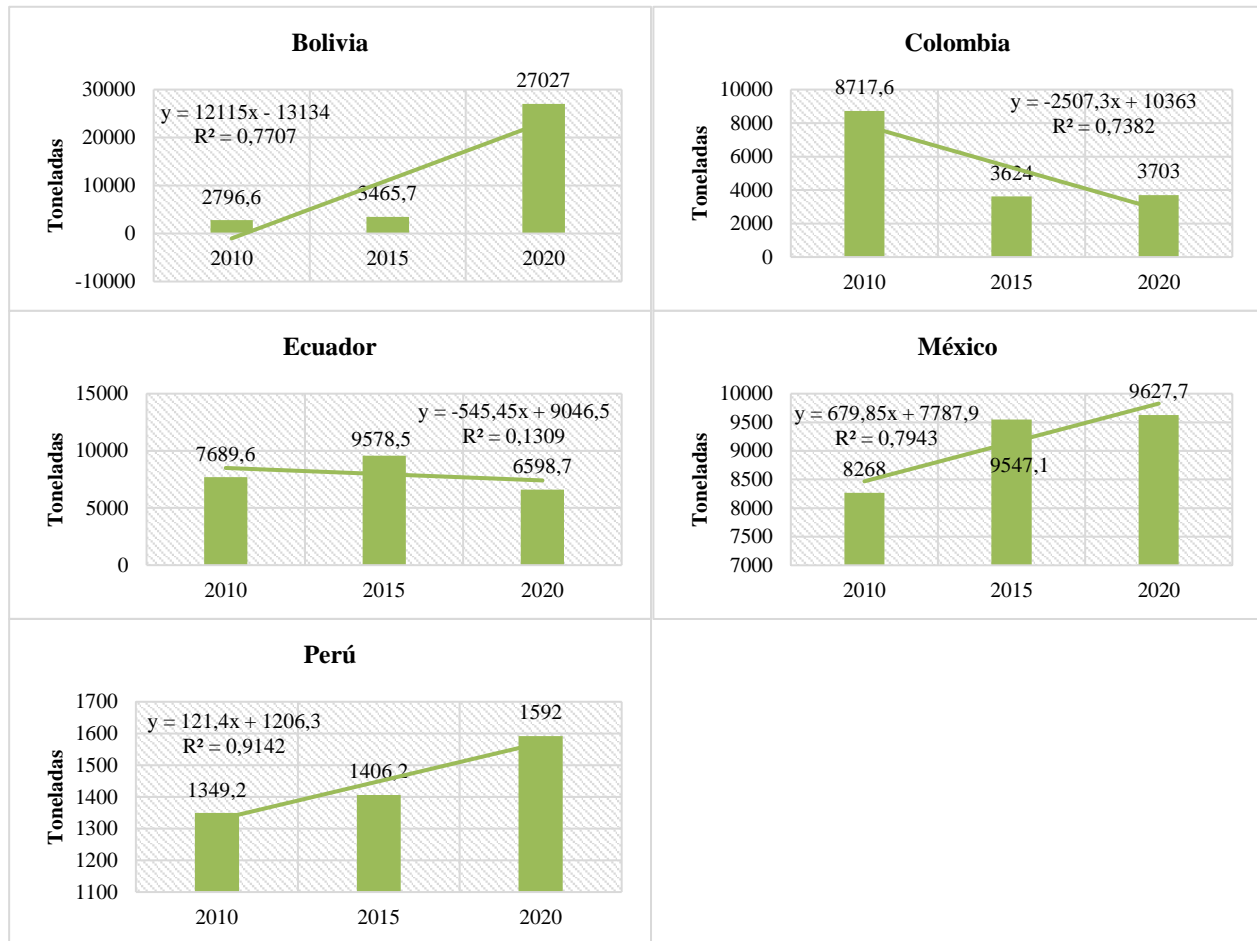
Figura 2. Cuantificación del consumo de herbicidas durante los años 2010, 2015 y 2020.





Mediante la figura 3, se exponen los valores de R^2 de todos los análisis, en donde se aprecia que Ecuador no presentó correlación entre sus resultados, lo que indica falta de homogeneidad en los datos, por su parte, los demás países mantuvieron un R^2 entre 0,7382 y 0,9142 lo que asegura una correlación positiva entre sus datos, y alta probabilidad de que su direccionamiento sea continuo. Colombia y Ecuador presentaron reducción en sus cantidades de consumo de insecticidas, siendo el primero, el país con menor (3703ton) utilización de estos agroquímicos durante el año 2020. Los países México, Perú y Bolivia, en el transcurso de los años evaluados, mantuvieron una tendencia de alza en sus proporciones de consumo de insecticidas, cabe recalcar, que este último, entre el año 2015 a 2020, incremento 23561,3ton, pasando de ser uno de los países que menos aplicó dichos insumos, a ser el mayor consumidor

Figura 3. Consumo de insecticidas durante los años 2010, 2015 y 2020, en los países Latinos evaluados.



Discusión

Al analizar el uso de los fungicidas y bactericidas, se conoció que Bolivia y Perú en los años evaluados, incrementaron su consumo, lo que puede deberse a consecuencias de resistencias, e inclusive a un reducido control en cuanto a frecuencia de aplicación y rotación de los insumos, lo que permite el desarrollo de poblaciones resistentes, de forma contraria; México, Colombia y Ecuador, conservan una tendencia a mitigar la aplicación de estos en la producción agrícola.

Lo cual es corroborado por Mendoza-Duarte et al. (2023) quienes argumentan que, los fenómenos de resistencia en las zonas productoras agrícolas, conservan una tendencia hacia una menor eficacia de los fungicidas con el tiempo. Así mismo, Müller et al. (2021) mencionan que, los agricultores



que no tienen el apoyo técnico dentro del manejo del cultivo, recurren a dosis más altas de fungicidas, o mayor frecuencia de aplicaciones en busca de controlar la enfermedad de manera efectiva, ocasionando de forma indirecta mayor consumo de estos agroquímicos.

La situación descrita, resalta la necesidad urgente de estrategias de manejo integrado de plagas y enfermedades, incluyendo mejores prácticas agronómicas, para abordar de manera sostenible el cuidado del suelo, los costos de producción y la salud humana. En este caso Olguín-Hernández et al. (2024) confirman que, si se usan incorrectamente, los productos antifúngicos y antimicrobianos estos pueden permanecer en los productos hasta el momento del consumo, en niveles que representan una amenaza para la salud humana. De la misma forma Harvey et al. (2021) aseguran que, aunque raros, los residuos de los antifúngicos en los alimentos, también pueden causar reacciones alérgicas potencialmente mortales en personas susceptibles.

En cuanto al consumo de herbicidas, se conoció que solo Ecuador y México presentaron rebajas del uso de dicho insumo, sin embargo, aun cuando Bolivia incremento su uso, es el país con menor proporción de aplicación, en contraste, Colombia destaca con una alta cantidad de utilización de estos productos, dichos resultados permiten evidenciar gran variedad de situaciones, impidiendo generar comparaciones estratégicas de manejo de forma grupal. Lo cual fue confirmado por Synowiec et al. (2025) quienes argumentan que, algunos países han desarrollado políticas eficientes de agricultura y conservación ambiental, mientras que otros aún necesitan mejorar en estos aspectos. De forma contraria Vieira et al. (2020) mencionan que, el incremento del uso de herbicidas ha sido muy elevado en las regiones agrícolas, como consecuencia de la aparición masiva de productos selectivos, específicamente en las practicas de manejo de malezas en las áreas de pastoreo. Así mismo, Merotto et al. (2022) relacionan el incremento de uso de herbicidas alternativos para controlar malezas, con el crecimiento de la frontera agrícola en los países Latinos. En el uso de insecticidas, Bolivia tuvo un exagerado consumo de productos, sin embargo, Perú siendo su país vecino mantiene la proporción más baja de utilización, lo que expone variación en la forma la implementación de programas agroambientales por parte de los gobiernos. Esto es corroborado, Kılıç et al. (2020) quienes vinculan la sostenibilidad, con los programas de aplicación de las Buenas Prácticas Agrícolas, con las entidades gubernamentales las cuales suelen otorgar subsidios que compensan a los agricultores, por su colaboración en el cuidado del ambiente. En el mismo contexto De Groot et al. (2026) afirman que, el desarrollo agrícola muestra marcadas



diferencias entre regiones. Lo cual coincide, con los resultados obtenidos en la investigación, frente a la variación existente entre los países estudiados.

De forma general, los productos plaguicidas (fungicidas, bactericidas, herbicidas e insecticidas), a corto y largo plazo, mediante el uso intensivo, pueden generar efectos negativos en el rendimiento de los cultivos, debido a los efectos adversos no deseados en organismos beneficioso como es el caso de los insectos polinizadores y los depredadores naturales, además estos insumos generan resistencia en los organismos objetivo, mediante fuertes presiones selectivas, lo que a su vez conduce a un aumento en el volumen, la concentración y la diversificación de los ingredientes activos, generando un círculo vicioso de plaguicidas que agrava la dependencia química de los agricultores.

Grondona et al. (2023) corroboran dicho comentario, al aducir que, a pesar de los efectos nocivos de los plaguicidas y la implementación de nuevos avances tecnológicos, su uso todavía se considera necesario en muchas partes del mundo, para proteger la producción agrícola y controlar los vectores de enfermedades, por lo que las regiones deben establecer estrategias metodológicas de aplicación con miras a aportar con los ODS. De la misma forma De O. Gomes et al. (2020) argumentan que, los agroquímicos, al ser sustancias tóxicas, requieren una aplicación correcta, de lo contrario, su uso excesivo y la selección inadecuada de plaguicidas, provocan una elevada concentración de residuos en los alimentos consumidos, por ende, debe existir mayor control en la cuantificación de uso de los productos agroquímicos por parte de los entes reguladores gubernamentales.

Conclusiones

Se logró evidenciar que existe una gran variación en el consumo de productos plaguicidas (fungicidas, bactericidas, herbicidas e insecticidas), ya sea en los años evaluados, en el tipo de producto, y el país estudiado, lo que confirma, variabilidad en la aplicación de estrategias de sostenibilidad y Buenas Prácticas Agrícolas, en cada una de las regiones estudiadas.

En cuanto al consumo de fungicidas y bactericidas, México aplicó 22239ton de estos insumos en sus campos, convirtiéndolo en el país con mayor consumo durante el año 2020, aun cuando este, presenta un decrecimiento del uso de estos agroquímicos; de forma contraria Ecuador, maneja el rango más bajo.



Al cuantificar la utilización de herbicidas, Colombia en el último año evaluado ocupó 29258ton de este insumo, resaltando altamente en comparación con las demás regiones, a su vez, dicho país presenta una correlación lineal positiva, es decir, mantiene una tendencia a incrementar dicha proporción, resultado que puede generar riesgos, tanto en el ambiente, como en la salud humana, de forma contraria, Perú tuvo el menor índice de consumo.

En los insecticidas, Bolivia generó un consumo de 27027ton de productos utilizados en el año 2020, y conserva una tendencia a incrementarse con el pasar del tiempo, aun cuando este país fue el menor consumidor en los años anteriores evaluados, lo que describe, un cambio drástico en el manejo sostenible de las Buenas Prácticas Agrícolas, por su parte, Perú tuvo en el mismo año, resultados que contrastaron, con el manejo generado en Bolivia.

En investigaciones posteriores, se deberían realizar estudios longitudinales que monitoreen los efectos a largo plazo, que puede generar el uso de plaguicidas en la salud del suelo y la recuperación del ecosistema, con la finalidad de dar indicadores que faciliten la restauración de la diversidad microbiana y la fertilidad del suelo.

Referencias bibliográficas

- Daraban, G. M., Hlihor, R.-M., & Suteu, D. (2023). Pesticides vs. Biopesticides: From Pest Management to Toxicity and Impacts on the Environment and Human Health. *Toxics*, 11(12), 983. <https://doi.org/10.3390/toxics11120983>
- De Groot, G. S., Morales, C. L., Aldea-Sanchez, P., Aizen, M. A., Antúnez, K., Arbulo, N., Basualdo, M., Branchiccela, B., Correa Benitez, A., Gutiérrez-Gamiño, E. Y., Herrera Salazar, N., Juri, P., Martinez, S. I., Molina, G. A. R., Pimentel Betancurt, D., Rodriguez-Fernández, J., Salvarrey, S., Silva-Neto, C. M., Vázquez, D. E., & Bogo, G. (2026). Global inequities in pesticide legislation: Nearly half of pesticides approved in major crops in Latin America are not allowed in the European Union. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 293(2063), 20250267. <https://doi.org/10.1098/rspb.2025.0267>
- De O. Gomes, H., Menezes, J. M. C., Da Costa, J. G. M., Coutinho, H. D. M., Teixeira, R. N. P., & Do Nascimento, R. F. (2020). A socio-environmental perspective on pesticide use and food production. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 197, 110627. <https://doi.org/10.1016/j.ecoenv.2020.110627>
- Fernandes, P. R. S., Mourão, D. D. S. C., Viteri, L. O., Silva Júnior, A. A., Bilal, M., Kanwal, A., Herrera, O. M., Gonzalez, M. A., Souza, L. A., Amaral, A. G., Rocha, T. C. D., Câmara,



- M. P. S., Pimenta, R. S., Giongo, M. V., Oliveira, E. E., Aguiar, R. W. S., & Santos, G. R. (2025). Essential Oil of *Xylopia frutescens* Controls Rice Sheath Blight Without Harming the Beneficial Biocontrol Agent *Trichoderma asperellum*. *Plants*, *15*(1), 31. <https://doi.org/10.3390/plants15010031>
- Garud, A., Pawar, S., Patil, M. S., Kale, S. R., & Patil, S. (2024). A Scientific Review of Pesticides: Classification, Toxicity, Health Effects, Sustainability, and Environmental Impact. *Cureus*. <https://doi.org/10.7759/cureus.67945>
- Grondona, S. I., Lima, M. L., Massone, H. E., & Miglioranza, K. S. B. (2023). Pesticides in aquifers from Latin America and the Caribbean. *Science of The Total Environment*, *901*, 165992. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2023.165992>
- Harvey, C. A., Pritts, A. A., Zwetsloot, M. J., Jansen, K., Pulleman, M. M., Armbrecht, I., Avelino, J., Barrera, J. F., Bunn, C., García, J. H., Isaza, C., Munoz-Ucros, J., Pérez-Alemán, C. J., Rahn, E., Robiglio, V., Somarriba, E., & Valencia, V. (2021). Transformation of coffee-growing landscapes across Latin America. A review. *Agronomy for Sustainable Development*, *41*(5), 62. <https://doi.org/10.1007/s13593-021-00712-0>
- Kılıç, O., Boz, İ., & Eryılmaz, G. A. (2020). Comparison of conventional and good agricultural practices farms: A socio-economic and technical perspective. *Journal of Cleaner Production*, *258*, 120666. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.120666>
- Mendoza-Duarte, M. J., Melgarejo-Arrua, M., Schlickmann-Tank, J. A., Caballero-Mairesse, G. G., & Enciso-Maldonado, G. A. (2023). Efecto de mezclas de fungicidas sitio-específicos combinados con mancozeb en el control roya de la soja en el noreste de Paraguay. *Summa Phytopathologica*, *49*, e264911. <https://doi.org/10.1590/0100-5405/264911>
- Mengistie, B. T., Ray, R. L., & Iyanda, A. (2025). Environmental and Human Health Impacts of Agricultural Pesticides on BIPOC Communities in the United States: A Review from an Environmental Justice Perspective. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *22*(11), 1683. <https://doi.org/10.3390/ijerph22111683>
- Merotto, A., Gazziero, D. L. P., Oliveira, M. C., Scursioni, J., Garcia, M. A., Figueroa, R., & Turra, G. M. (2022). Herbicide use history and perspective in South America. *Advances in Weed Science*, *40*(spe1), e020220050. <https://doi.org/10.51694/AdvWeedSci/2022;40:seventy-five010>
- Müller, M. A., Stammler, G., & May De Mio, L. L. (2021). Multiple resistance to DMI, QoI and SDHI fungicides in field isolates of *Phakopsora pachyrhizi*. *Crop Protection*, *145*, 105618. <https://doi.org/10.1016/j.cropro.2021.105618>
- Olguín-Hernández, L., Carrillo-Rodríguez, J. C., Mayek-Pérez, N., Aquino-Bolaños, T., Vera-Guzmán, A. M., & Chávez-Servia, J. L. (2024). Patterns and Relationships of Pesticide Use in Agricultural Crops of Latin America: Review and Analysis of Statistical Data. *Agronomy*, *14*(12), 2889. <https://doi.org/10.3390/agronomy14122889>
- Sharma, B. P., Das, K., Patel, A., Kumar, S., Singh, H., Devi, R. S., & Sahu, J. K. (2026). Biopesticides from Forest of India and Their Value Addition. *BIONATURE*, *46*(1), 23-34. <https://doi.org/10.56557/bn/2026/v46i12088>



- Synowiec, A., Czekaj, M., Verdeguer, M., De Barreda, D. G., Campillo-Cora, C., Vieites-Álvarez, Y., López-González, D., Sánchez-Moreiras, A. M., Fernández-Calviño, D., Nocito, F. F., Ragonezi, C., Almeida Pinheiro De Carvalho, M. A., Sutri, M., Shanskiy, M., Eddudóttir, S. D., Fedoniuk, T. P., Vityi, A., Bürgener, U., Piron, L., ... Araniti, F. (2025). Herbicides in Use: Current Status and Perspectives in the Different Biogeographic Regions of Europe. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 73(36), 22089-22109. <https://doi.org/10.1021/acs.jafc.5c03867>
- Tudi, M., Daniel Ruan, H., Wang, L., Lyu, J., Sadler, R., Connell, D., Chu, C., & Phung, D. T. (2021). Agriculture Development, Pesticide Application and Its Impact on the Environment. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(3), 1112. <https://doi.org/10.3390/ijerph18031112>
- Vieira, K. A., Rosa-Júnior, L. S., Souza, M. A. V., Santos, N. B., Florêncio, T. M. M. T., & Bussadori, S. K. (2020). Chronic malnutrition and oral health status in children aged 1 to 5 years: An observational study. *Medicine*, 99(18), e19595. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000019595>
- Zhou, W., Li, M., & Achal, V. (2025). A comprehensive review on environmental and human health impacts of chemical pesticide usage. *Emerging Contaminants*, 11(1), 100410. <https://doi.org/10.1016/j.emcon.2024.100410>

Conflicto de intereses:

Los autores declaran que no existe conflicto de interés posible.

Financiamiento:

No existió asistencia financiera de partes externas al presente artículo.

Agradecimiento:

N/A

Nota:

El artículo no es producto de una publicación anterior.