

Consecuencias del uso excesivo de pesticidas en el cultivo de maíz (Zea mays L.) en el Callejón de Huaylas, campaña 2018 -2019

Resumen



Eusebio Reyes Huamán¹ 

ereyesh@unasam.edu.pe

Marco Salvador-Mendez¹ 

msalvador@unasam.edu.pe

Keila Borja Villanueva¹ 

kborjav@unasam.edu.pe

Karina Vilca-Mallqui¹ 

kvilcam@unasam.edu.pe

Esta investigación se realizó en la zona maicera de los distritos de Tinco, Carhuaz, Acopampa y Marcará, provincia de Carhuaz en el Callejón de Huaylas, Áncash. El objetivo fue determinar las consecuencias del uso excesivo de pesticidas en el cultivo de maíz. La metodología incluyó entrevistas directas mediante encuestas semiestructuradas y visitas a parcelas de productores. Se entrevistó a 63 agricultores, identificándose como pesticidas más utilizados al Metamidophos, Metomyl, Cypermetrina y el herbicida Glifosato, los cuales se comercializan bajo diferentes nombres, lo que genera confusión entre los agricultores. Los resultados muestran que un 77,77 % de agricultores realizan aplicaciones cada ocho días sin utilizar medidas de protección. Aunque no existen antecedentes documentados de contaminación ambiental en el área de estudio, ni en todo el Callejón de Huaylas, los agricultores reportan casos de intoxicación en personas y animales. Asimismo, se evidenció un incremento de las poblaciones de plagas debido a la mortalidad de controladores naturales, ocasionada por aplicaciones reiteradas de pesticidas, realizándose entre 15 a 18 aplicaciones por campaña de cinco meses. Finalmente, el incremento del costo de producción no es determinado por el agricultor. Todos estos problemas impactan negativamente en la calidad de vida de los agricultores y la sociedad.

Palabras clave: Pesticidas, Maíz, Callejón de Huaylas, Metamidophos, Metomyl, Cypermetrina.



Cómo citar este artículo: Consecuencias del uso excesivo de pesticidas en el cultivo de maíz (Zea mays L.) en el Callejón de Huaylas, campaña 2018 -2019. (2025). *Aporte Santiaguino*, 18(2), pp. <https://doi.org/10.32911/as.2025.v18.n2.1327>.



Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo - Huaraz - Perú.

Recibido: 2025-08-10 | Aceptado: 2025-11-12



Consequences of the excessive use of pesticides in maize (*Zea mays* L.) cultivation in the Callejón de Huaylas, 2018-2019 season

This research was conducted in the maize-producing areas of the districts of Tinco, Carhuaz, Acopampa, and Marcará, in the province of Carhuaz, Callejón de Huaylas, Ancash, with the objective of determining the consequences of excessive pesticide use in maize cultivation. The methodology included direct interviews through semi-structured surveys and visits to farmers' plots. A total of 63 farmers were interviewed, identifying Matamidophos, Metomyl, Cypermethrin, and the herbicide Glyphosate as the most commonly used pesticides. These products are marketed under different trade names, which often causes confusion among farmers. The results show that 77.77 % of farmers apply pesticides every eight days without using protective measures. Although there are no documented records of environmental contamination in the study area or in the Callejón de Huaylas, farmers reported cases of intoxication in both people and animals. In addition, an increase in pest populations was observed due to the mortality of natural controllers caused by repeated pesticide applications, ranging from 15 to 18 per five-month growing season. Finally, the increase in production costs is not determined by the farmer. All these problems negatively affect the quality of life of farmers and society.

Keywords: Pesticides, Maize, Callejón de Huaylas, Matamidophos, Metomyl, Cypermethrin.

Introducción

El maíz constituye uno de los cultivos más importantes en la alimentación a nivel local, nacional y mundial. Anteriormente, estaba considerado como el tercer cultivo en importancia en el mundo después del trigo y el arroz. Actualmente, el maíz ocupa el primer

lugar, seguido por el trigo, el arroz y la papa. Su producción es utilizada para el consumo directo en la alimentación humana a través de diferentes formas de preparación (Shiferaw et al., 2011).

En el Callejón de Huaylas, una de las actividades importantes en la agricultura es la producción de maíz para consumo, principalmente en estado de choclo en los mercados locales y nacionales.

Como todo cultivo en la naturaleza (campo), el maíz está expuesto a una serie de factores adversos, tanto bióticos como abióticos. Entre los factores bióticos se encuentran: plagas causadas por insectos, aves, roedores, etc., y enfermedades causadas por hongos, bacterias, virus y mollicutes.

Para controlar las plagas del maíz destinado para consumo en choclo en el Callejón de Huaylas, actualmente se aplican pesticidas (insecticidas, fungicidas, herbicidas) y abonos foliares con cada vez más frecuencia, con intervalos de ocho, diez o hasta doce días.

Kim et al. (2017) indican que los pesticidas en general causan contaminación del suelo, el agua, el aire y la salud humana. Uno de los casos más clamorosos de agresión al ecosistema, si no el mayor, es el uso masivo de pesticidas en los campos de cultivo. Aunque fueron diseñados y preparados con la misión específica de matar y destruir a las plagas de los cultivos agrícolas, lamentablemente, se pasó por alto un pequeño detalle: estos compuestos químicos no tienen la habilidad para hacer distinguos entre las plagas y los demás seres vivos del ecosistema (Wan et al., 2025).

La primera clarinada de alerta, que tuvo resonancia mundial, respecto a este gran problema de contaminación ambiental por efecto de los pesticidas, fue dado por Rachel Carson, en 1962, a través de la publicación de su libro *La*

Primavera Silenciosa. Esta publicación remeció hasta sus cimientos a las grandes transnacionales productoras de pesticidas, y a toda la comunidad científica involucrada en el tema (Carson, 1962).

En la década de los años 50, Rachel Carson, una investigadora norteamericana, había centrado su atención en la conservación del medio ambiente, poniendo especial interés en los problemas causados por los pesticidas sintéticos. El principal argumento de Carson fue que los pesticidas tienen efectos perjudiciales sobre el medio ambiente. Dice que estos se denominan más correctamente biocidas, porque sus efectos no se limitan solo a las plagas.

La Teoría de la Revolución Verde, iniciada por el estadounidense Norman Borlaug (entre 1960 y 1980), con la ayuda de Organizaciones Agrícolas Internacionales, consistió en la siembra de variedades mejoradas de maíz, trigo y otros granos cultivando una sola especie en un terreno durante todo el año (monocultivo) y la aplicación de grandes cantidades de agua, fertilizantes y plaguicidas. Con estas variedades y procedimiento se percibe que la producción es mayor a la obtenida con las técnicas y variedades tradicionales de cultivo (Rodríguez, 2001).

Los efectos sociales de la adopción de este paquete fueron el de marginar a gran parte de la población rural. Se incrementó la diferencia entre los campesinos pobres y ricos y aumentó la dependencia de los predios agrícolas. Debido a la degradación de los recursos naturales, se observó que la producción agrícola comenzó a declinar en algunos cultivos en los últimos años denotando cierto agotamiento del modelo (Hazell y Hadad, 2001)

Cisneros (2005) indica que el fenómeno de resistencia de las plagas a los pesticidas ha sido observado cuando se utilizan estos productos en forma rutinaria y los especialistas lo aceptan como una consecuencia natural del proceso evolutivo.

Plagas que inicialmente fueron susceptibles a dosis baja de un producto (pesticida), después de un tiempo de sucesivas aplicaciones, requieren dosis mayores y eventualmente terminan no siendo afectadas.

En 1989, la FAO ya había registrado 504 casos de resistencia a plaguicidas, afectando principalmente a órdenes como Dípteros, Lepidópteros, Coleópteros y Ácaros. Por otra parte, y con el objetivo de regular su impacto, la OMS (2005) y la FAO (2006) clasifican estos compuestos en base a su toxicidad aguda determinada en estudios con animales. Esta clasificación divide los pesticidas en clases: extremadamente peligrosos (Ia), altamente peligrosos (Ib), moderadamente peligrosos (II), poco peligrosos (III), y aquellos que normalmente no ofrecen peligro bajo uso normal o no clasificados (IV). Por todo ello, el objetivo del presente trabajo de investigación fue determinar el tipo de pesticidas y las consecuencias directas en la salud de la población e indirectos en el medio ambiente y los animales debido al uso excesivo de pesticidas en el cultivo de maíz en el Callejón de Huaylas.

Materiales y métodos

La presente investigación es de tipo aplicado ya que su objetivo es proponer alternativas para reemplazar o disminuir el uso excesivo de pesticidas, adoptando un enfoque cualitativo, a nivel exploratorio y descriptivo debido a que los datos primarios se recolectaron directamente del campo entre los agricultores. El diseño es no experimental y de corte transversal, pues no se aplicaron tratamientos y se ejecutó en un tiempo determinado. La población de estudio estuvo constituida por todos los agricultores propietarios de parcelas de maíz para choclo en los distritos de Tinco, Carhuaz, Acopampa y Marcará, en la Provincia de Carhuaz. La muestra se conformó por los 63 agricultores entrevistados mediante una encuesta semiestructurada; para

la determinación de este tamaño muestral se consideró la recomendación de Hernández, quien señala que “en la investigación cualitativa el tamaño de muestra no se fija a priori y a veces se perfila un número relativamente aproximado de casos”.

La contrastación de las hipótesis se realizó en base a la encuesta semiestructurada no estandarizada, por la naturaleza de la investigación, que es de enfoque cualitativo. En algunos casos, las preguntas se hicieron en forma puntual y en otros, la respuesta se dedujo del diálogo o entrevista que se entabló con el agricultor.

Las interrogantes que más se utilizaron para comprobar las hipótesis fueron: ¿Qué productos aplica? ¿Cuándo aplica estos productos?, ¿Ha tenido alguna intoxicación o algún malestar a

causa del producto aplicado? Cuándo siente malestar o mareos, ¿qué hace? ¿Para determinar el producto apropiado a aplicar alguien lo asesora?, ¿Cada cuánto tiempo aplica?, ¿Conoce otros tipos de control de plagas en maíz?, ¿Cuáles?

El ámbito de las entrevistas abarcó parte de cuatro distritos de la provincia de Carhuaz, cercanos al Río Santa (Tinco, Carhuaz, Acopampa y Marcará).

Se entrevistó a 17 agricultores en Tinco, 18 en Carhuaz, 15 en Acopampa y 13 en Marcará, tal como aparece en la Tabla 1 de resultados. Para el análisis de los datos se hizo uso de los métodos inductivo y analítico, recomendados en una investigación cualitativa (Hernández et al., 2010; Muñoz, 2015; Ñaupas et al., 2013).

Resultados

Preferencias de uso de pesticidas de los agricultores

En la Tabla 1, se muestran los resultados de la preferencia del agricultor, por pesticida: Metamidophos es utilizado por 33 agricultores (52,38 %); Methomyl, por 25 agricultores (39,68 %) y Cipermetrina, por 5 agricultores (7,94 %), con diferentes nombres comerciales, pero que en países desarrollados están prohibidos.

Sin embargo, en la zona donde se ha llevado a cabo el presente trabajo de investigación, son los pesticidas que más se utilizan, porque según manifiestan los agricultores son los que mejor controlan las plagas y tienen un costo relativamente menor.

Tabla 1

Pesticidas más usados por los agricultores, por ingrediente activo

| Distrito | Metamidophos | Methomyl | Cipermetrina | Total |
|----------|--------------|----------|--------------|-------|
| Tinco | 6 | 9 | 2 | 17 |
| Carhuaz | 11 | 7 | ---- | 18 |
| Acopampa | 9 | 5 | 1 | 15 |
| Marcara | 7 | 4 | 2 | 13 |
| Total | 33 | 25 | 5 | 63 |
| % | 52,38 | 39,68 | 7,94 | 100 |

Frecuencia de aplicación

Según los entrevistados, la aplicación de pesticidas al cultivo se realiza principalmente cada 8 días, práctica reportada por 49 agricultores (77,77 %). En menor proporción, 9 agricultores (14,28 %) indicaron aplicar los pesticidas cada 10 días, mientras que 5 agricultores (7,94 %) lo hacen cada 12 días. Estas aplicaciones se inician cuando las plantas presentan entre 2 y 3 hojas y se extienden hasta el inicio de la floración, lo que implica un total aproximado de entre 10 y 15 aplicaciones durante la fase de desarrollo vegetativo del cultivo.

Los agricultores mencionan que cuantas más aplicaciones se hacen, el producto sale más limpio y por lo tanto los precios son mejores.

En la Tabla 1 se ha resumido el tipo de producto que utilizan para el control de plagas en el cultivo de maíz: Metamidophos, Metomil y Cipermatrina. Sin embargo, los agricultores

no los conocen con esos nombres, sino por el nombre comercial que cada empresa le asigna, lo cual les causa una confusión al momento de adquirirlos.

Efectos directos de los pesticidas en la salud

Cuando se le preguntó si han tenido problemas de intoxicación graves o muertes por envenenamiento de pesticidas, 30 agricultores entrevistados (47,6 %) manifestaron que cuando aplican no sienten ningún síntoma; 20 agricultores (31,74 %) dijeron que solo percibían el olor fuerte del pesticida; 11 entrevistados (20,63 %) contestaron que sí sentían náuseas y ligero malestar y dolor cabeza. Según sus propias interpretaciones, esto se debería al olor fuerte. Recalaron que este problema lo perciben principalmente cuando las aplicaciones se hacen cuando las plantas sobrepasan el tamaño de la persona que aplica. Solo en 2 entrevistados (3,18 %) manifestaron haber tenido intoxicaciones graves, hasta vómitos.

Tabla 2

Síntomas e intoxicaciones

| Parámetro | Ningún síntoma | Sólo un fuerte olor | Náuseas y malestar | Intoxicación grave | TOTAL |
|------------|----------------|---------------------|--------------------|--------------------|-------|
| Cantidad | 30 | 20 | 11 | 2 | 63 |
| Porcentaje | 47,61 | 31,74 | 17,46 | 3,18 | 100 |

En cuanto a la pregunta referida a qué acciones toman cuando sienten malestar o mareos, 13 agricultores (20,63 %) respondieron que toman un vaso de leche; 31 agricultores

(49,21 %) dijeron que se lavan las manos y la cara; 19 agricultores (33,16 %) manifestaron que cuando termina el trabajo de aplicación de los pesticidas, se duchaban y se cambiaban de ropa.

Tabla 3

Acciones que toman cuando sienten malestar o mareos

| Parámetro | Toman un vaso de leche | Se lavan las Manos y cara | Terminado el trabajo Se duchan y se cambian | TOTAL |
|------------|------------------------|---------------------------|---|-------|
| Cantidad | 13 | 31 | 19 | 63 |
| Porcentaje | 20,63 | 49,21 | 30,16 | 100 |

Uso de medidas de protección en la aplicación de pesticidas

Por otro lado, se observó que todos los agricultores aplican estos productos sin ninguna protección corporal adecuada (no utilizan uniforme, gafas, mascarilla, guantes) manifestando que siempre han hecho las aplicaciones de esta forma. Los 63 agricultores entrevistados mencionaron que en lugar de colocarse un mameluco se cubren con algún plástico en la espalda o en algunos casos con una casaca usada que se lo quitan al término de la aplicación. El 14,29 % (9) de agricultores entrevistados respondieron que no utilizan ninguna protección, pero sí el 85,71 % (54) manifestó que solo utiliza botas de jebe (Tabla 4).

En cuanto a la contaminación ambiental, en la zona donde se realizó el estudio, ni en todo el Callejón de Huaylas, no existen estudios. En el presente trabajo, se ha determinado que, al hacer las aplicaciones, la mayor parte del producto cae al suelo y otra parte va a la atmósfera. Lo que cae al suelo en muchas parcelas cuando se riega, estos residuos de pesticidas son arrastrados al canal o acequia. Esta agua en algunos casos es utilizada para el desamargado de “tarwi” (*Lupinus mutabilis* L.). También de las acequias beben agua algunos animales (vacunos, ovinos, equinos, aves, perros y otros).

Por otro lado, se observó que cuando se aplican los pesticidas a los cultivos en floración se produce mortandad de abejas que recogen néctar y polen de las flores y cualquier otro insecto.

Tabla 4

Tipo de protección que usan para aplicar pesticidas

| Parámetro | Ninguna protección | Gafas | Mameluco | Guantes | Botas de jebe | Total |
|------------|--------------------|-------|----------|---------|---------------|-------|
| Cantidad | 9 | No | No | No | 54 | 63 |
| Porcentaje | 14,29 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 85,71 | 100 |

Discusión

Los productores de maíz en la zona de Carhuaz, en el Callejón de Huaylas, donde se realizó el estudio, utilizan para el control de plagas productos extremadamente tóxicos (Ia) y altamente tóxicos (Ib) como los formulados a partir de los ingredientes activos: Metamidophos, Methomyl y Cipermetrina y, en algunos casos, mezclas de estos productos, según manifiestan los agricultores, porque el control es más efectivo mezclando los productos. Sin embargo, estas mezclas causan mayor contaminación en el ambiente como lo explica Del Puerto (2012) y en el mismo producto (choclo). También causan resistencia de las plagas a estos productos, tal como lo menciona Cisneros (2005).

Los pesticidas elaborados en base a las materias activas mencionadas, que se comercializan en el mercado nacional con diferentes nombres, están considerados como extremadamente tóxicos por la Organización Mundial de la Salud (2005) y por el Código Internacional de Conducta para la Utilización y Distribución de Plaguicidas (FAO, 2006). Del total de agricultores entrevistados, el 77,77 % (49) manifestó aplicar cada ocho días; el 14,28 % (9), cada 10 días; y el 7,94 % cada 12 días. Si se toma como promedio de la frecuencia de aplicaciones ocho días, significa que en una campaña de maíz para choclo que es de 150 días aproximadamente, se hacen entre 15 a 18 aplicaciones de pesticidas.

Existe una idea generalizada entre los productores de que los plaguicidas han perdido efectividad. Sin embargo, esta disminución no se debe a un fallo del producto químico, sino que las plagas han adquirido resistencia, un fenómeno que se explica con la teoría de la resistencia genética de Cisneros (2005).

Los agricultores y productores manifiestan que no conocen otras formas de control de plagas disponibles en la actualidad. Este desconocimiento

no implica la inexistencia de alternativas de manejo, sino más bien la imposibilidad de implementarlas debido a la desorganización interna y, fundamentalmente, a la ausencia de capacitaciones. La falta de asistencia técnica es crítica, ya que el estado no proporciona una formación necesaria sobre el manejo y control de plagas y enfermedades, un aspecto crucial para el éxito de una explotación agrícola, como es el caso de la producción de maíz.

La forma como los agricultores del Callejón de Huaylas hacen aplicaciones de pesticidas en el cultivo de maíz trae consecuencias lamentables dado que se están contaminando los suelos, el agua, el ambiente y los productos cosechados, los cuales probablemente en la mayoría de los casos son causantes de enfermedades en los humanos y animales domésticos.

Conclusiones

En el Callejón de Huaylas, se usan pesticidas químicos altamente tóxicos de las categorías Ia (extremadamente peligrosos) y Ib (altamente peligrosos) para el control de plagas en el cultivo de maíz, los mismos que están prohibidos por la OMS y la FAO.

Los agricultores utilizan solamente el método químico para controlar plagas y enfermedades, haciendo aplicaciones cada ocho días, realizando entre 15 a 18 aplicaciones por campaña, sea combinando productos o duplicando las dosis recomendadas en las etiquetas de los pesticidas, porque desconocen otros métodos de control de plagas.

El uso excesivo de pesticidas tiene consecuencias directas en la salud social, manifestadas en casos de intoxicación reportados por los agricultores en personas y animales. Aunque no se registraron muertes, el 20,63% de los entrevistados reportó síntomas como náuseas,

ligero malestar y dolor de cabeza durante la aplicación, y el 3,18% sufrió intoxicaciones graves con vómitos.

Una de las consecuencias sociales de todos estos y otros factores, es que la mayoría de productores de maíz en la zona de Carhuaz y en todo el Callejón de Huaylas están migrando hacia los cultivos ornamentales (flores), frutales (diferentes especies) y hortalizas (diferentes especies), mayormente de exportación.

En la ciudad de Carhuaz, se encuentra concentrada la comercialización de pesticidas de todo el Callejón de Huaylas. En este estudio realizado entre los años 2018 y 2019, se registraron hasta 20 casas comerciales de pesticidas agrícolas.

Referencias

- Andrews Keinth, French James y Goodell Grace. (1989). El contexto socioeconómico del manejo integrado de Plagas, pp.: 163-183. En: Andrews Keith y Quezada José (Eds.) *Manejo integrado de plagas insectiles en la agricultura: Estado actual y futuro*. Departamento de protección vegetal. Escuela Agrícola Panamericana El Zamorano Honduras Centroamérica. 183 p.
- Carson Rachel. (1962). *Primavera Silenciosa. Biología y Psicología de hoy*. Serie menor. Edit. Grijalbo. S.A.
- Cisneros Vera. (1995). *Control de plagas agrícolas*. 2da. Ed. Edit. Full Print S.R.L.
- Del Puerto Rodríguez, Suarez T Susana, Palacio Estrada. (2012). *Efecto de los plaguicidas sobre el ambiente y la salud*. Instituto Nacional de Higiene, Epidemiología y Microbiología (INHEM), La Habana, Cuba. 11 p.
- Hazell Peter y Hadad Lawrwnc. 2001. *La investigación agrícola y la reducción de la pobreza. Una visión de la alimentación, la agricultura y el medio ambiente en el año 2020*. International Food Polyce Reearch Institute. Washington, D. C. 20006-1002 U.S.A. 11 p.
- Hernández Sampieri, Fernández Collado y Baptista Lucio. (2010). *Metodología de la investigación*. 5ta. Ed. McGraw Hill. 613 p.
- Kim, K., Kabir, E., y Ara, S. (2017). *Exposure to pesticides and the associated human health effects*. Science of the Total Environment, 575, 525–535. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2016.09.009>
- Muñoz R. (2015). *Cómo elaborar y asesorar una investigación de Tesis*. 3ª Ed. Pearson Educación México. 462 p.
- Ñaupas P., Mejía M., Novoa R., Villagomez P. (2013). *Metodología de la investigación. Cuantitativa – cualitativa y redacción de la Tesis*. Ediciones de la Universidad. 4ª Ed. Bogotá, Colombia. 536 p.
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación-FAO. (2006). *Código Internacional de Conducta para la Distribución y Utilización de Plaguicidas*. 35p.
- Organización Mundial de la Salud (OMS). (2005). *Clasificación toxicológica de los plaguicidasquímicos: Ia, Ib, II, III, IV*. pp.: 245-247.
- Rodríguez S. (2001). *Revolución verde*. Pontificia Universidad Católica Madre y Maestra. Santo Domingo, República Dominicana. 8 p.

Shiferaw, B., Prasanna, B. M., Hellin, J., y Bänziger, M. (2011). *Crops that feed the world 6. Past successes and future challenges to the role played by maize in global food security*. *Food Security*, 3(3), 307–327. <https://doi.org/10.1007/s12571-011-0140-5>.

Wan, N.-F., Fu, L., Dainese, M., Kiaer, L. P., Hu, Y.-Q., Xin, F., Goulson, D., Woodcock, B. A., Vanbergen, A. J., Spurgeon, D. J., Shen, S., y Scherber, C. (2025). *Pesticides have negative effects on non-target organisms across terrestrial and aquatic ecosystems*. *Nature Communications*, 16:1360. <https://doi.org/10.1038/s41467-025-56732-x>.

