

15

**PERCEPCIÓN**

**DE TRABAJADORES SOBRE EL USO DE PRODUCTOS  
QUÍMICOS EN PROCESO DE POSTCOSECHA DE BANANO**

# PERCEPCIÓN

## DE TRABAJADORES SOBRE EL USO DE PRODUCTOS QUÍMICOS EN PROCESO DE POSTCOSECHA DE BANANO

### WORKERS' PERCEPTION ON THE USE OF CHEMICAL PRODUCTS IN BANANA POST-HARVEST PROCESS

María Isabel Márquez-Criollo<sup>1</sup>

E-mail: [mimarquez\\_est@utmachala.edu.ec](mailto:mimarquez_est@utmachala.edu.ec)

ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-7385-831X>

Irán Rodríguez-Delgado<sup>1</sup>

E-mail: [irodriguez@utmachala.edu.ec](mailto:irodriguez@utmachala.edu.ec)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6453-2108>

Manuel Martín Solano-Pineda<sup>1</sup>

E-mail: [gsolano@utmachala.edu.ec](mailto:gsolano@utmachala.edu.ec)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1801-7567>

<sup>1</sup>Universidad Técnica de Machala. Ecuador.

#### Cita sugerida (APA, séptima edición)

Márquez-Criollo, M. I., Rodríguez-Delgado, I., & Solano-Pineda, M. M. (2025). Percepción de trabajadores sobre el uso de productos químicos en proceso de postcosecha de banano. *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, 8(2), 147-158.

#### RESUMEN

La producción y exportación del banano constituye una de las principales actividades comerciales en Ecuador. El estudio se desarrolló con el objetivo de determinar la percepción de los trabajadores sobre el empleo de productos químicos en el proceso de lavado de la fruta en la postcosecha de banano en fincas bananeras del cantón Caña Quemada, provincia de El Oro, Ecuador; para ello, se aplicó una encuesta a 211 trabajadores en 14 fincas bananeras, conformada por 15 preguntas, validadas según el criterio de expertos. La recolección de datos se realizó el mismo día de la cosecha y proceso de postcosecha. Aunque la mayoría de los encuestados apoya el uso de químicos en la postcosecha de banano, es crucial considerar tanto los beneficios como los riesgos asociados. La educación y la investigación continua son esenciales para desarrollar prácticas que equilibren la productividad con la sostenibilidad y la seguridad. La percepción mayoritaria de encuestados sobre el daño ambiental, la contaminación del manto freático y la afectación a la salud de los trabajadores y consumidores está respaldada por evidencia científica. La contaminación del suelo y agua, el impacto negativo en la biodiversidad y la acumulación de residuos químicos son preocupaciones válidas que deben ser abordadas.

#### Palabras clave:

Contaminación de aguas, afectaciones al ambiente, percepción de encuestados, fincas bananeras.

#### ABSTRACT

The production and export of bananas constitute one of the main commercial activities in Ecuador. The study was conducted with the objective of determining the perception of workers regarding the use of chemical products in the fruit washing process during the post-harvest of bananas in banana farms in the canton of Caña Quemada, province of El Oro, Ecuador. A survey was applied to 211 workers in 14 banana farms, consisting of 15 questions, validated according to expert criteria. Data collection was carried out on the same day as the harvest and post-harvest process. Although the majority of respondents support the use of chemicals in the post-harvest of bananas, it is crucial to consider both the benefits and associated risks. Continuous education and research are essential to develop practices that balance productivity with sustainability and safety. The majority perception of respondents regarding environmental damage, groundwater contamination, and the impact on the health of workers and consumers is supported by scientific evidence. Soil and water contamination, the negative impact on biodiversity, and the accumulation of chemical residues are valid concerns that need to be addressed.

#### Keywords:

Water pollution, environmental impacts, respondents' perception, banana farms.

## INTRODUCCIÓN

La agricultura ha sido clave en el desarrollo de humanidad al garantizar el sustento y alimentación de una población mundial en contante crecimiento; además, desempeña un papel clave en el desarrollo económico de los países, fundamentalmente en aquellos que se encuentran en vías de desarrollo, donde, la subsistencia de su población depende de ella totalmente, aunque es una fuente básica de producción de alimentos en todos los países del mundo (Bula, 2020).

En el mundo no es posible que se supere la pobreza, el hambre, la desnutrición, la variación del clima, la degradación de los suelos y la contaminación de los recursos hídricos cuando las sociedades y los decisores no establezcan a la agricultura; como cimiento que contribuye al desarrollo económico de la sociedad, indispensable en el desarrollo de actividades que promuevan al desarrollo sostenible de la agricultura (Barron & Contreras, 2023).

En Latinoamérica alrededor del 80 % de los sistemas de producción agrícola se encuentran en manos de los agricultores ubicados en zonas rurales, los cuales constituyen el pilar de la seguridad alimentaria para la mayoría de los habitantes de la región (Sánchez-Galán, 2021).

En Ecuador el sector agricultura se encuentra direccionada a la mono productividad, donde se destacan fundamentalmente los cultivos de cacao (*Theobroma cacao* L.), café (*Coffea* spp.), banano (*Musa x paradisiaca* L.) palma africana (*Elaeis guineensis* Jacq.), arroz (*Oryza sativa* L.) y flores (varias especies); donde los cultivos permanentes constituyen los rublos más importantes para la economía, empleo y diversificación de productos en el país (Quintana & Aguilar, 2020).

Según estadísticas de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (2024), los principales productores de banano a nivel mundial en el año 2022 fueron la India (22,7 millones de toneladas), China (7,9 millones de toneladas) y Brasil (6,5 millones de toneladas) y por regiones la producción mundial se concentró en Asia (51,9 %), Américas (28,7 %) y África (17,5 %). En el año 2022 Ecuador ocupó el cuarto lugar con 6 078 788,7 toneladas obtenidas en un área cosechada de 167 544 ha (rendimiento agrícola de 36,3 t ha<sup>-1</sup>).

En la actualidad el banano constituye la fruta más consumida en el mundo, por ello, es considerado como cultivo estratégico en la seguridad alimentaria de muchos países (Martínez-Solórzano & Rey-Brina, 2021), ocupa la posición número cuatro como alimento más importante en el planeta, donde Ecuador destaca como el principal exportador en el mundo (abarca el 29 % del mercado internacional), siendo el producto no petrolero de mayor importancia a nivel nacional. Las exportaciones de banano son el eje fundamental de la económica ecuatoriana en términos de valor bruto de producción después del

cacao, el camarón (*Litopenaeus vannamei* L.) y el café (León et al., 2023).

Una de las actividades principales en la producción bananera es el lavado de la fruta, actividad postcosecha que se realiza en tinas con capacidad de 5 mil litros, donde se efectúa circulación de agua a presión para dispersar y expulsar el látex que emana de las frutas recientemente cortadas, evitándose la formación de grumos de látex que pueden dañar la calidad de la fruta; por ello, es necesario la utilización de productos químicos que pueden producir efectos nocivos en la salud de los trabajadores, consumidores, así como, contaminación del manto freático en área aledañas a la empacadoras, área donde se realiza el proceso de postcosecha de la fruta que es exportada a varios países del mundo.

Sin embargo, la utilización de químicos en el proceso postcosecha de la fruta de banano es una necesidad, ya que los bananos producidos bajo sistemas orgánicos y convencionales pueden presentar pérdidas de calidad en la postcosecha, mayormente causadas por podredumbres fúngicas, las cuales se incrementan por la edad del fruto después de su cosecha y el tiempo que transcurre en transporte hasta el destino final. Para el control de enfermedades fungosas en los sistemas de producción convencionales se utilizan fungicidas como imazalil y tiabendazol (Salazar, 2020).

Al tener en cuenta que el 92 % de la huella del agua global corresponde a la producción agrícola y la importancia económica y ambiental de la producción bananera para el Ecuador, se estima un mayor protagonismo a escala nacional en el consumo y contaminación del recurso hídrico. Según Vásquez-Castillo et al. (2019), en Ecuador en el manejo postcosecha de la producción de banano orgánico después del lavado de fruta se realiza fumigación de Protec K (100 cm<sup>3</sup> por cada 20 litros de agua) para el control de la cochinilla, seguidamente se realiza lavado en tina 1 con la aplicación de 40 g de jabón negro, posteriormente se efectúa lavado en tina 2 (100 cm<sup>3</sup> de cloro 1500 litros de agua) y finalmente se efectúa la curación de la corona con la aplicación de Alumbre en 20 litros de agua, 10 g de Ever fruit en 20 litros de agua y Parafilm, con lo cual se comprueba el excesivo uso de químicos en el proceso de postcosecha de banano, ya sea producido de forma orgánica o convencional.

El objetivo del estudio fue determinar la percepción de los trabajadores sobre el empleo de productos químicos en tinas de agua utilizadas en el proceso de lavado de la fruta en la postcosecha de banano en fincas bananeras del cantón Caña Quemada, provincia de El Oro, Ecuador.

## MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se desarrolló en la parroquia rural Caña Quemada, creada por el Ilustre Consejo Cantonal de Pasaje, Provincia de El Oro, mediante Acuerdo Ministerial

No. 1152, emitido el 8 de mayo de 1989, limita al Norte con el Cantón El Guabo; al Sur con el río Jubones (sitios Malvales y Chaguana); al Este, con la Parroquia El Progreso; y al Oeste con el río Jubones, tiene una extensión de 13 km<sup>2</sup> y una población aproximada de 2 600 habitantes, se encuentra rodeada de los sitios Puerto Garzón, La Concordia, Cerro Picón, Malval y San Antonio, a una altitud entre 50 y 300 msnm, caracterizada por un clima Tropical Mega térmico, vegetación seca y espinosa, con gran diversidad de flora y fauna, con un total pluviométrico anual comprendido entre 500 y 700 mm; con una temperatura media anual que varía entre 22 y 32 °C (Gobierno Autónomo Descentralizado GAD Parroquia Rural Caña Quemada, 2019) (Figura 1).

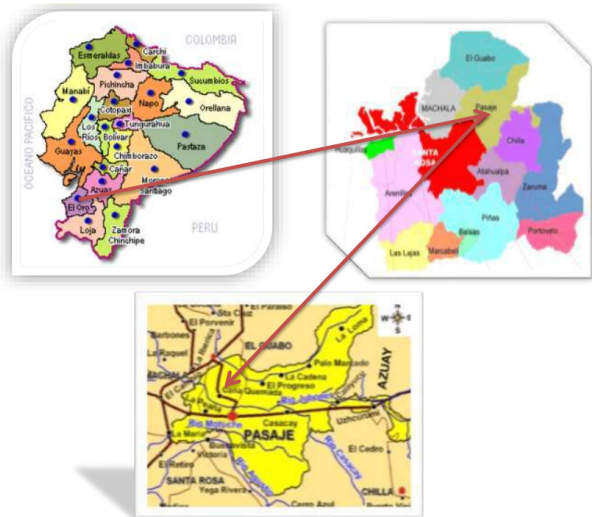


Figura 1. Ubicación geográfica de la parroquia rural Caña quemada, Cantón Pasaje, provincia de El Oro, Ecuador.

Fuente: GAD Parroquia Rural Caña Quemada (2019).

Las principales características que reflejan los sitios pertenecientes a la Parroquia Rural de Caña Quemada, es que es una zona altamente productiva, ubicada en una explanada formada por sembríos, principalmente los cultivos de banano y el cacao; y sus principales actividades económicas son la agricultura, el comercio y la producción avícola.

Para el desarrollo del estudio de tipo observacional, descriptivo, prospectivo y transversal se utilizaron fincas bananeras del cantón Caña Quemada, en las cuales se aplicó una encuesta con 12 preguntas, relacionadas con la utilización de productos químicos en el proceso de postcosecha de la fruta de banano el cual se realiza en tinas con una capacidad de 2 000 litros de agua.

La recolección de datos se realizó mediante una encuesta elaborada previamente y posteriormente validada por juicio de expertos, con la finalidad de conocer la percepción que tienen los trabajadores dedicados al proceso de

postcosecha de la fruta de banano. La misma cuenta con preguntas relacionadas con las características demográficas y la utilización de químicos en el proceso de lavado de la fruta que se realiza en dos tinas en las cuales se colocan los clústeres de banano. La encuesta fue aplicada el día que se realiza la cosecha y postcosecha de la fruta con fines de exportación a todos los trabajadores de cada finca que intervienen en el proceso de postcosecha. Se encuestaron 211 trabajadores en 14 fincas bananeras del cantón Caña Quemada.

La tabulación, organización, clasificación y procesamiento de los datos obtenidos en la presente investigación se realizó con el software estadístico SPSS versión 25 de prueba para Windows. Se calcularon las frecuencias absolutas y relativas en cada pregunta realizada relacionada con las características demográficas, utilización de productos químicos en el proceso de lavado de la fruta y medidas de seguridad y salud en el trabajo. Se procesaron los datos con una confiabilidad en la estimación del 95 % y un nivel de significación del 5% ( $\alpha=0,05$ ).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Componente demográfico

En relación con el sexo de los trabajadores que participan en el proceso de postcosecha del cultivo de banano en las fincas bananeras consideradas en el estudio (14) y que formaron parte del presente estudio (n=211) se evidenció una mayor frecuencia del sexo masculino (n=156 que representa el 73,9 %) comparado con el sexo femenino (n=55 que representa el 26,1 %). Los años de experiencia de los 211 trabajadores dedicados al proceso de postcosecha de banano muestra un comportamiento variable en las diferentes categorías, donde la mayor frecuencia se obtuvo en los encuestados que tienen más de 15 años de experiencia (86 trabajadores que representan el 40,8 %, dentro de los cuales 45 (21,3 %) tienen más de 50 años de edad). Dentro de las categorías de 1-5 años (55 trabajadores que abarcan el 26,1 %) de los cuales 36 (17,1 %) tienen entre 20-29 años de edad y 6-10 años (44 trabajadores para un 20,9 % que alcanzó el mayor valor en el rango de 30 a 39 años (17 trabajadores que representa el 8,1 %) alcanzaron valores medios y los grupos de trabajadores de 11-15 años (7,1 %) y con menos de 1 año (5,2 %) que alcanzaron los menores valores. De forma general el hallazgo obtenido determina que los trabajadores del sexo masculino con más de 50 años y 15 o más años de experiencia en el proceso de postcosecha de banano son los que mayor participación presentan en el proceso de postcosecha de banano en el cantón Caña Quemada, provincia de El Oro, Ecuador (Figura 2).

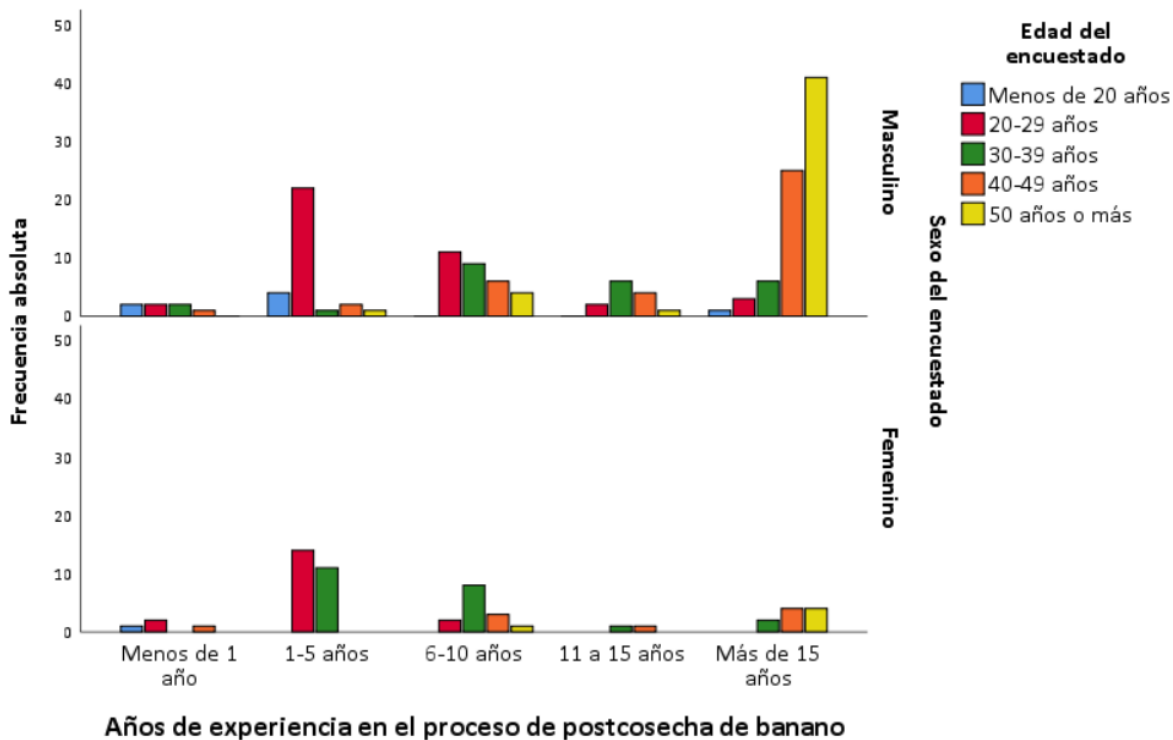


Figura 2. Frecuencia absoluta de los años de experiencia, edad y sexo de los trabajadores encuestados que participan en el proceso de postcosecha de banano.

La distribución de frecuencias del tipo de manejo que se realiza en las fincas bananeras evaluadas, según la percepción de los encuestados, muestra que predominan los sistemas convencionales de producción (148 respuestas positivas que representan el 70,1 %) donde el proceso de producción y la postcosecha se emplean productos químicos; las mixtas que incluyen aquellas fincas donde se efectúan manejo convencional y orgánico (39 respuestas positivas para un 18,5 %) y finalmente las fincas donde se realiza manejo orgánico del proceso de producción y en la postcosecha se usan los productos químicos necesarios (24 respuestas para un 11,4 %) (Tabla 1).

Tabla 1. Distribución de frecuencias del tipo de manejo que se realiza en las fincas bananeras evaluadas.

Fincas	Frecuencias	Tipo de manejo			Total
		Convencional	Orgánico	Mixta	
Dos Cerros	Absoluta	10	0	0	10
	Relativa dentro del total (%)	4,7	0,0	0,0	4,7
Gabriela Cleotilde	Absoluta	0	10	0	10
	Relativa dentro del total (%)	0,0	4,7	0,0	4,7
Los Serranos	Absoluta	17	0	0	17
	Relativa dentro del total (%)	8,1	0,0	0,0	8,1
La mera	Absoluta	27	0	0	27
	Relativa dentro del total (%)	12,8	0,0	0,0	12,8
Central 1	Absoluta	15	0	0	15
	Relativa dentro del total (%)	7,1	0,0	0,0	7,1

Celia María	Absoluta	0	0	24	24
	Relativa dentro del total (%)	0,0	0,0	11,4	11,4
Cerritos	Absoluta	0	11	0	11
	Relativa dentro del total (%)	0,0	5,2	0,0	5,2
Malval	Absoluta	0	8	0	8
	Relativa dentro del total (%)	0,0	3,8	0,0	3,8
Chantillal	Absoluta	0	10	0	10
	Relativa dentro del total (%)	0,0	4,7	0,0	4,7
Blacina	Absoluta	14	0	0	14
	Relativa dentro del total (%)	6,6	0,0	0,0	6,6
Los Romeros	Absoluta	7	0	0	7
	Relativa dentro del total (%)	3,3	0,0	0,0	3,3
Los Cuencanos	Absoluta	24	0	0	24
	Relativa dentro del total (%)	11,4	0,0	0,0	11,4
Rosa Clootilde	Absoluta	25	0	0	25
	Relativa dentro del total (%)	11,8	0,0	0,0	11,8
Liendres	Absoluta	9	0	0	9
	Relativa dentro del total (%)	4,3	0,0	0,0	4,3
Total	Absoluta	148	39	24	211
	Relativa dentro del total (%)	70,1	18,5	11,4	100

### Uso de químicos en el proceso de postcosecha de la fruta de banano

La mayoría de los encuestados (63,0 %) considera necesario el uso de químicos para el lavado de la fruta. Esto sugiere una percepción generalizada de que los químicos son esenciales para asegurar la calidad y seguridad del banano durante la postcosecha. Un 35,1 % de los encuestados no considera necesario el uso de químicos. Este grupo podría estar preocupado por los posibles efectos negativos de los químicos en la salud humana y el medio ambiente. La creciente conciencia sobre los métodos de agricultura orgánica y sostenible podría influir en esta percepción. Un pequeño porcentaje (1,9 %) no está seguro sobre la necesidad del uso de químicos. Esta indecisión podría deberse a la falta de información o conocimiento sobre los beneficios y riesgos asociados con el uso de químicos en la postcosecha (Carrillo, 2024) (Tabla 2).

Tabla 2. Percepción de los encuestados sobre el uso de químicos en el proceso de postcosecha de banano en las fincas del cantón Caña Quemada.

¿Considera necesario el uso de químicos para efectuar el lavado de la fruta en el proceso de postcosecha de banano?	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa (%)
Sí	133	63,0
No	74	35,1
No estoy seguro	4	1,9
<b>Total</b>	<b>211</b>	<b>100</b>

El uso de químicos en la postcosecha de banano es un tema complejo que involucra varios factores científicos y técnicos, como el control de plagas, ya que los químicos son utilizados para prevenir enfermedades postcosecha y controlar plagas que pueden afectar la calidad del banano y la adquisición por los compradores. Sin embargo, el uso excesivo de químicos puede llevar a la resistencia de plagas y enfermedades, así como a la contaminación ambiental. Los tratamientos químicos pueden ayudar a prolongar la vida útil del banano y asegurar que la fruta llegue en buenas



condiciones a los mercados internacionales. No obstante, es crucial seguir las regulaciones y recomendaciones para minimizar los residuos químicos en la fruta. Existen métodos alternativos, como el uso de productos naturales y prácticas de manejo integrado de plagas, que pueden reducir la dependencia de químicos. La investigación y adopción de estas prácticas pueden contribuir a una producción más sostenible y segura.

La mayoría de los encuestados (84,8 %) considera que el uso de químicos en la postcosecha de banano es dañino para el ambiente. Esto refleja una alta conciencia ambiental entre los participantes y una preocupación significativa por los efectos negativos de los químicos en los ecosistemas locales. Un 12,3 % de los encuestados no considera que el uso de químicos sea dañino para el ambiente. Este grupo podría estar influenciado por la percepción de que los beneficios de los químicos, como el control de plagas y enfermedades, superan los posibles impactos ambientales (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, 2017). Un pequeño porcentaje (2,8 %) no está seguro sobre el impacto ambiental del uso de químicos. Esta indecisión podría deberse a la falta de información o conocimiento sobre los efectos ambientales de los químicos utilizados en la postcosecha (Carrillo, 2024) (Tabla 3).

Tabla 3. Percepción de los encuestados sobre el daño que provocan al ambiente el uso de químicos en el proceso de postcosecha de banano en las fincas del cantón Caña Quemada.

¿Considera que el uso de químicos para efectuar el lavado de la fruta en el proceso de postcosecha de banano es dañino al ambiente?	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa (%)
Sí	179	84,8
No	26	12,3
No estoy seguro	6	2,8
<b>Total</b>	<b>211</b>	<b>100</b>

El uso de químicos en la postcosecha de banano tiene varios impactos ambientales que deben ser considerados; la Contaminación del Suelo y Agua ya que los químicos utilizados en la postcosecha pueden filtrarse en el suelo y contaminar las fuentes de agua subterránea y superficial (CRUMA, 2025). Esto puede afectar la calidad del agua y la salud de los ecosistemas acuáticos. Pueden provocar un impacto en la Biodiversidad ya que la exposición a químicos puede tener efectos adversos en la flora y fauna local, reduciendo la biodiversidad y alterando los equilibrios ecológicos (Vanegas, 2020). Los pesticidas, en particular, pueden ser tóxicos para los polinizadores y otros organismos beneficiosos. Acumulación de Residuos Químicos; debido a que los residuos de químicos pueden persistir en el ambiente y acumularse en la cadena alimentaria, afectando a los organismos en niveles tróficos superiores, incluidos los seres humanos.

Para mitigar estos efectos, es crucial promover prácticas agrícolas más sostenibles, como el manejo integrado de plagas (MIP) y el uso de alternativas naturales a los químicos. La educación y la concienciación sobre los impactos ambientales también son esenciales para fomentar una producción de banano más responsable y ecológica.

La mayoría de los encuestados (87,7 %) considera que el uso de químicos en la postcosecha de banano contamina el manto freático. Esto indica una alta conciencia y preocupación sobre los efectos negativos de los químicos en las fuentes de agua subterránea. Un 10,4 % de los encuestados no cree que el uso de químicos contamine el manto freático. Este grupo podría estar influenciado por la percepción de que los químicos se manejan de manera segura o que los beneficios superan los riesgos ambientales (Muñoz et al., 2024). Un pequeño porcentaje (1,9 %) no está seguro sobre el impacto del uso de químicos en el manto freático. Esta indecisión podría deberse a la falta de información o conocimiento sobre los procesos de contaminación y sus efectos (Inquilla Mamani et al., 2024) (Tabla 4).

Tabla 4. Percepción de los encuestados sobre el daño que provoca al manto freático el uso de químicos en el proceso de postcosecha de banano en las fincas del cantón Caña Quemada.

¿Considera que el uso de químicos para efectuar el lavado de la fruta en el proceso de postcosecha de banano contamina el manto freático?	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa (%)
Sí	185	87,7
No	22	10,4
No estoy seguro	4	1,9
<b>Total</b>	<b>211</b>	<b>100</b>

El uso de químicos en la postcosecha de banano puede tener varios impactos negativos en el manto freático, se puede generar filtración y contaminación del agua subterránea; ya que los químicos utilizados en la postcosecha pueden infiltrarse a través del suelo y alcanzar el manto freático, contaminando las fuentes de agua subterránea. Esto puede

incluir plaguicidas, fertilizantes y otros agroquímicos que son solubles en agua y pueden ser transportados por la lluvia o el riego de agua (Muñoz et al., 2024); impacto en la salud humana y en los ecosistemas, ya que la contaminación del manto freático puede tener efectos adversos en la salud humana, especialmente en comunidades que dependen de pozos y otras fuentes de agua subterránea para su consumo (Inquilla Mamani et al., 2024). Además, puede afectar a los ecosistemas acuáticos y la biodiversidad local debido a que algunos químicos pueden persistir en el ambiente durante largos periodos, aumentando el riesgo de contaminación crónica del manto freático. Esto puede dificultar la remediación y recuperación de las fuentes de agua contaminadas.

Para mitigar el efecto del uso de químicos en el proceso de postcosecha de banano es crucial implementar prácticas agrícolas más sostenibles, como el manejo integrado de plagas (MIP) y el uso de alternativas naturales a los químicos. La educación y la concienciación sobre los impactos ambientales también son esenciales para fomentar una producción de banano más responsable y ecológica.

La gran mayoría de los encuestados (91,9 %) considera que el uso de químicos en la postcosecha de banano puede afectar la salud de los trabajadores. Esto refleja una alta conciencia y preocupación sobre los riesgos ocupacionales asociados con la exposición a químicos. Un 8,1 % de los encuestados no cree que el uso de químicos afecte la salud de los trabajadores. Este grupo podría estar influenciado por la percepción de que los químicos se manejan de manera segura o que los beneficios superan los riesgos para la salud (Organización Mundial de la Salud, 2023). No hay encuestados que estén inseguros sobre el impacto del uso de químicos en la salud de los trabajadores, lo que sugiere que la mayoría de las personas tienen una opinión clara sobre este tema (Tabla 5).

Tabla 57. Percepción de los encuestados sobre la afectación a la salud de los trabajadores el uso de químicos en el proceso de postcosecha de banano en las fincas del cantón Caña Quemada.

¿Cree usted que el uso de químicos en el agua en el proceso de postcosecha de banano puede afectar la salud de los trabajadores?	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa (%)
Sí	194	91,9
No	17	8,1
No estoy seguro	0	0
<b>Total</b>	<b>211</b>	<b>100</b>

El uso de químicos en la postcosecha de banano puede tener varios impactos negativos en la salud de los trabajadores: entre los que se encuentran la exposición a sustancias tóxicas de los trabajadores a través de la inhalación, el contacto con la piel y la ingestión accidental, pueden causar una variedad de problemas de salud, incluyendo irritaciones de la piel, problemas respiratorios, y efectos a largo plazo como cáncer y trastornos neurológicos. La exposición aguda a altos niveles de químicos puede resultar en intoxicaciones graves, mientras que la exposición crónica a niveles más bajos puede llevar a enfermedades a largo plazo.

Una gran mayoría de los encuestados (88,2 %) considera que el uso de químicos en la postcosecha de banano puede afectar la salud de los consumidores. Esto refleja una alta conciencia y preocupación sobre los posibles riesgos para la salud asociados con los residuos químicos en los alimentos. Un 11,4 % de los encuestados no cree que el uso de químicos afecte la salud de los consumidores. Este grupo podría estar influenciado por la percepción de que los químicos se eliminan adecuadamente durante el proceso de lavado o que los niveles residuales son seguros según las regulaciones. Solo un 0,5 % de los encuestados no está seguro sobre el impacto del uso de químicos en la salud de los consumidores, lo que sugiere que la mayoría de las personas tienen una opinión clara sobre este tema (Tabla 6).

Tabla 6. Percepción de los encuestados sobre la afectación a la salud de los consumidores el uso de químicos en el proceso de postcosecha de banano.

¿Cree usted que el uso de químicos en el agua en el proceso de postcosecha de banano puede afectar la salud de los consumidores?	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa (%)
Sí	186	88,2
No	24	11,4
No estoy seguro	1	0,5
<b>Total</b>	<b>211</b>	<b>100</b>



Los químicos utilizados en la postcosecha pueden dejar residuos en la fruta que, al ser consumidos, pueden acumularse en el cuerpo humano. Estos residuos pueden incluir pesticidas, fungicidas y otros agroquímicos que son potencialmente tóxicos, que pueden provocar efectos a largo plazo en la salud, sin embargo, la exposición crónica a bajos niveles de residuos químicos en los alimentos puede tener efectos adversos a largo plazo, incluyendo trastornos hormonales, problemas reproductivos y un mayor riesgo de cáncer. Aunque existen regulaciones que establecen límites máximos de residuos (LMR) para asegurar que los niveles de químicos en los alimentos sean seguros, la percepción de riesgo entre los consumidores puede ser alta debido a la desconfianza en la efectividad de estas regulaciones, por ello, se deben cumplir las regulaciones de seguridad alimentaria, promover prácticas agrícolas más sostenibles y reducir el uso de químicos en la postcosecha. La educación y la concienciación sobre los riesgos y las medidas preventivas también son cruciales para proteger la salud de los consumidores.

Una gran mayoría de los encuestados (85,8 %) considera que el volumen de agua utilizado en la postcosecha de banana es adecuado. Esto sugiere que la mayoría de los participantes perciben que el uso de agua en el proceso es eficiente y suficiente para cumplir con los requisitos de calidad y seguridad del producto (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, 2017). Un 14,2 % de los encuestados no considera adecuado el volumen de agua utilizado. Este grupo podría estar preocupado por el desperdicio de agua o por la insuficiencia del volumen utilizado para garantizar la limpieza y calidad del banano (Tabla 7).

Tabla 7. Percepción de los encuestados sobre la cantidad de agua que se utiliza en el proceso de postcosecha de banano en las fincas del cantón Caña Quemada.

¿Cree usted que es adecuado el volumen de agua utilizado en el proceso de postcosecha de banano?	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa (%)
Sí	181	85,8
No	30	14,2
No estoy seguro	0	0
<b>Total</b>	<b>211</b>	<b>100</b>

La eficiencia en el uso del agua es esencial para minimizar el desperdicio y asegurar la sostenibilidad del recurso hídrico. En la postcosecha de banano, el agua se utiliza principalmente para lavar la fruta y eliminar residuos de látex y otros contaminantes (Zapata et al., 2024). Un uso eficiente del agua puede lograrse mediante la implementación de sistemas de recirculación y tratamiento de agua. La calidad del agua utilizada en la postcosecha es fundamental para evitar la contaminación de la fruta y garantizar la seguridad alimentaria. El agua debe cumplir con estándares microbiológicos y químicos estrictos para prevenir la proliferación de patógenos y la acumulación de residuos tóxicos. Por otro lado, el uso excesivo de agua puede tener impactos negativos en el medio ambiente, incluyendo la disminución de fuentes de agua dulce y la contaminación de cuerpos de agua cercanos.

Se necesita implementar sistemas de recirculación y tratamiento de agua, asegurar la calidad del agua utilizada y promover prácticas de manejo sostenible del recurso hídrico. La educación y la concienciación sobre la importancia del uso eficiente del agua también son cruciales para fomentar una producción de banano más responsable y ecológica.

Una mayoría significativa de los encuestados (68,7 %) no conoce la existencia de regulaciones que limitan el uso de químicos en la postcosecha de banano. Esto sugiere una falta de información o difusión sobre las normativas vigentes entre los trabajadores y productores del sector (Ministerio del Ambiente de Ecuador, 2015). Un 29,4 % de los encuestados conoce las regulaciones, grupo que estaría compuesto por personas con mayor acceso a información o capacitación sobre las normativas ambientales y de seguridad alimentaria (Agencia de Regulación Control Fito y Zoonosanitario, 2016). Solo un 1,9 % de los encuestados no está seguro sobre la existencia de regulaciones, lo que indica que la mayoría de las personas tienen una opinión clara sobre este tema (Tabla 8).

Tabla 8. Percepción de los encuestados sobre la existencia de regulaciones que limitan el uso de químicos en el proceso de postcosecha de banano.

Conoce si existen regulaciones que limitan el uso de químicos para efectuar el lavado de la fruta en el proceso de postcosecha de banano.	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa (%)
Sí	62	29,4
No	145	68,7
No estoy seguro	4	1,9
<b>Total</b>	<b>211</b>	<b>100</b>

La existencia de regulaciones que limitan el uso de químicos en la postcosecha de banano es crucial para asegurar la sostenibilidad ambiental y la seguridad alimentaria. Ecuador cuenta con diversas normativas que regulan el uso de sustancias químicas en la agricultura, incluyendo la postcosecha de banano. Estas regulaciones están diseñadas para proteger la salud humana y el medio ambiente, y son implementadas por entidades como el Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica de Ecuador (MAATE) y la Agencia de Regulación y Control Fito y Zoonosanitario (AGROCALIDAD). La falta de conocimiento sobre estas regulaciones puede llevar a un uso inadecuado de químicos, con consecuencias negativas para la salud de los trabajadores, los consumidores y el medio ambiente. Es esencial mejorar la difusión de información y la capacitación sobre las normativas vigentes para asegurar su cumplimiento efectivo. Las regulaciones ayudan a establecer límites máximos de residuos (LMR) en los alimentos, asegurar la calidad del agua utilizada en la postcosecha y promover prácticas agrícolas sostenibles. El cumplimiento de estas normativas es fundamental para mantener la competitividad del sector bananero en los mercados internacionales y proteger la salud pública.

La mayoría de los encuestados (49,8 %) indica que el proceso de postcosecha se realiza tres veces o más por semana. Esto sugiere una alta frecuencia de actividades de postcosecha, lo cual puede estar relacionado con la necesidad de mantener la calidad y frescura del banano para su comercialización. Un 42,7 % de los encuestados señala que el proceso se realiza dos veces por semana. Esta frecuencia moderada puede ser suficiente para algunas fincas dependiendo del volumen de producción y las condiciones específicas de cada finca. Un 7,6 % de los encuestados menciona que el proceso de postcosecha se realiza una vez por semana. Esta baja frecuencia podría estar asociada a fincas con menor producción o con prácticas de manejo diferentes (Tabla 9).

Tabla 9. Percepción de los encuestados sobre la cantidad de veces que en la semana se el proceso de postcosecha de banano en las fincas del cantón Caña Quemada.

¿Cuántas veces en la semana realizan el proceso de postcosecha de la fruta de banano en finca bananeras del cantón Caña Quemada?	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa (%)
Una vez	16	7,6
Dos veces	90	42,7
Tres veces o más	105	49,8
<b>Total</b>	<b>211</b>	<b>100</b>

El proceso de postcosecha del banano realizado con mayor frecuencia puede ayudar a mantener la calidad del banano, reduciendo el tiempo que la fruta permanece en el campo y minimizando el riesgo de daños y deterioro. Esto es especialmente importante para cumplir con los estándares de calidad exigidos por los mercados internacionales. Una mayor frecuencia de postcosecha puede mejorar la eficiencia operativa, permitiendo una gestión más ágil de la producción y una mejor planificación logística. Sin embargo, también puede aumentar los costos operativos y la demanda de recursos, como agua y mano de obra. La frecuencia del proceso de postcosecha también puede tener implicaciones ambientales. Un mayor número de ciclos de lavado puede aumentar el consumo de agua, la generación de residuos, la contaminación del recurso hídrico, lo que subraya la importancia de implementar prácticas sostenibles y eficientes.

El 95,3 % de los encuestados considera que el uso de químicos en la postcosecha de banano es mayor en sistemas convencionales que en sistemas orgánicos. Esto refleja una percepción clara de que las prácticas convencionales dependen más de los químicos para el manejo postcosecha<sup>1</sup>. Un 3,3 % de los encuestados no cree que haya una diferencia significativa en el uso de químicos entre los sistemas convencionales y orgánicos. Este grupo podría estar influenciado por la percepción de que ambos sistemas utilizan químicos de manera similar o que las prácticas orgánicas también pueden incluir ciertos tratamientos químicos permitidos. Solo un 1,4 % de los encuestados no está seguro sobre la diferencia en el uso de químicos, lo que sugiere que la mayoría de las personas tienen una opinión clara sobre este tema (Tabla 10).

Tabla 10. Percepción de los encuestados sobre el uso de químicos en el proceso de postcosecha de banano en fincas convencionales y orgánicas del cantón Caña Quemada.

¿El uso de químicos en la postcosecha de banano es mayor en sistemas convencionales que orgánicos?	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa (%)
Sí	201	95,3
No	7	3,3
No estoy seguro	3	1,4
<b>Total</b>	<b>211</b>	<b>100</b>

En los sistemas convencionales, se utilizan ampliamente plaguicidas y herbicidas para controlar plagas, y para prolongar la vida útil del banano. Estos químicos pueden ser efectivos, pero también presentan riesgos para la salud humana y el medio ambiente debido a la toxicidad y persistencia de los residuos. Los sistemas orgánicos, por otro lado, limitan estrictamente el uso de químicos sintéticos y se enfocan en prácticas más sostenibles y naturales. En lugar de químicos sintéticos, se utilizan alternativas como extractos de plantas, microorganismos beneficiosos y técnicas de manejo integrado de plagas (MIP). Estas prácticas buscan minimizar el impacto ambiental y promover la salud del suelo y la biodiversidad. La reducción del uso de químicos en los sistemas orgánicos puede disminuir la exposición a sustancias tóxicas para los trabajadores y los consumidores, y reducir la contaminación del suelo y el agua. Sin embargo, los sistemas orgánicos también enfrentan desafíos, como la necesidad de mayor mano de obra y el manejo más complejo de plagas y enfermedades.

## CONCLUSIONES

Aunque una mayoría significativa de los encuestados apoya el uso de químicos en la postcosecha de banano, es importante considerar tanto los beneficios como los riesgos asociados. La educación y la investigación continua son esenciales para desarrollar prácticas que equilibren la productividad con la sostenibilidad y la seguridad.

La percepción mayoritaria de los encuestados sobre el daño ambiental, contaminación del manto freático, afectación a la salud de los trabajadores y de los consumidores, contaminación del manto freático por el uso de químicos en la postcosecha de banano en el cantón Caña Quemada está respaldada por evidencia científica que destaca los riesgos asociados. La contaminación del suelo y agua, el impacto negativo en la biodiversidad y la acumulación de residuos químicos son preocupaciones válidas que deben ser abordadas. La infiltración de químicos al manto freático puede tener graves consecuencias para la salud humana y los ecosistemas. La exposición a sustancias tóxicas puede tener graves consecuencias para la salud de los trabajadores, tanto a corto como a largo plazo. Los residuos químicos en los alimentos pueden tener efectos adversos a largo plazo en la salud humana, y la preocupación de los consumidores es válida.

De forma general se considera que el volumen de agua utilizado en la postcosecha de banano es eficiente y suficiente. Sin embargo, la preocupación de una minoría sobre el uso inadecuado del agua destaca la necesidad de seguir mejorando las prácticas de manejo del agua para asegurar la sostenibilidad y la calidad del proceso.

La falta de conocimiento de las regulaciones que limitan el uso de químicos en la postcosecha de banano destaca la necesidad de mejorar la difusión y la capacitación sobre estas normativas. Aunque Ecuador cuenta

con regulaciones importantes para proteger la salud y el medio ambiente, es crucial asegurar que todos los actores del sector bananero estén informados y cumplan con estas normativas.

La alta frecuencia del proceso de postcosecha de banano en las fincas del cantón Caña Quemada sugiere que este es un aspecto clave para mantener la calidad y frescura del producto. Sin embargo, es importante equilibrar la frecuencia de las actividades de postcosecha con la eficiencia operativa y la sostenibilidad ambiental.

Para optimizar el proceso, es esencial implementar prácticas de manejo eficiente del agua, reducir los residuos generados y asegurar que las actividades de postcosecha se realicen de manera sostenible. La educación y la capacitación sobre prácticas sostenibles también son cruciales para fomentar una producción de banano más responsable y ecológica.

El mayor uso de químicos en la postcosecha de banano en sistemas convencionales; evidencia las diferencias en las prácticas de manejo entre los sistemas convencionales y orgánicos. Los sistemas convencionales dependen más de los químicos sintéticos, sin embargo, los sistemas orgánicos buscan minimizar su uso a través de prácticas más sostenibles.

Para promover una producción de banano más responsable y ecológica, es esencial fomentar la adopción de prácticas orgánicas y sostenibles, proporcionar educación y capacitación sobre alternativas naturales y mejorar la difusión de información sobre los beneficios y desafíos de ambos sistemas. La colaboración entre productores, investigadores y reguladores es clave para avanzar hacia una agricultura más sostenible y segura.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agencia de Regulación Control Fito y Zoonosanitario. (2016). *Resolución N°108*. <https://www.agrocalidad.gob.ec/wp-content/uploads/2020/05/108.pdf>
- Barron, A. G., & Contreras, R. J. (2023). La agricultura y el desarrollo sostenible en las comunidades campesinas Nueva Cajamarca Perú 2022. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 6(6), 11486–11507. [https://doi.org/https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v6i6.4210](https://doi.org/https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v6i6.4210)
- Bula, A. (2020). Importancia de la agricultura en el desarrollo socio-económico. <https://observatorio.unr.edu.ar/wp-content/uploads/2020/08/Importancia-de-la-agricultura-en-el-desarrollo-socio-económico.pdf>
- Carrillo, P. (2024). La percepción de estudiantes de agronomía sobre la contaminación por agroquímicos. *Revista Internacional de Contaminación Ambiental*, 40, 119–135. <https://doi.org/10.20937/RICA.54937>

- CRUMA. (2025). *Química Ambiental*. <https://cruma.es/quimica-ambiental/#:~:text=La química ambiental es una rama de la química que,salud humana y la biodiversidad.>
- GAD Parroquia Rural Caña Quemada. (2019). *Plan de desarrollo y ordenamiento territorial de la parroquia Caña quemada*. [https://www.canaquemada.gob.ec/wp-content/uploads/2019/10/PDyOT-DE-LA-PARROQUIA-CAÑA-QUEMADA\\_compressed.pdf](https://www.canaquemada.gob.ec/wp-content/uploads/2019/10/PDyOT-DE-LA-PARROQUIA-CAÑA-QUEMADA_compressed.pdf)
- Inquilla Mamani, J., Apaza Ticona, J., , Inquilla Arcata, F., & Salas Avila, D. (2024). Percepción de riesgo de salud humana y ambiental por el uso de agroquímicos en la región Puno, Perú. *Revista Cubana de Salud Pública*, 50. <http://scielo.sld.cu/pdf/rcsp/v50/1561-3127-rcsp-50-e15165.pdf>
- León Ajila, J. P., Espinosa Aguilar , M. A., Carvajal Romero , H. R., & Quezada Campoverde , J. (2023). Análisis de la producción y comercialización de banano en la provincia de El Oro en el periodo 2018-2022. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(1), 7494-7507. [https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v7i1.4981](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i1.4981)
- Martínez-Solórzano, G. E., & Rey-Brina, J. C. (2021). Bananas (Musa AAA): Importancia, producción y comercio en tiempos de Covid-19. *Agronomía Mesoamericana*, 32(3), 1034–1046. <https://doi.org/10.15517/am.v32i3.43610>
- Ministerio del Ambiente de Ecuado. (2015). *Instructivo para el registro de sustancias químicas peligrosas y las obligaciones ambientales*. <http://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/04/AM-099-Instructivo-para-el-Registro-de-Sustancias-Químicas-Peligrosas.pdf>
- Muñoz, J., Capilla, M., Gordillo, X., & Muñoz, J. (2024). El impacto del uso inadecuado de agroquímicos y riego intensivo en la degradación del suelo: del cultivo al yermo. *Alianzas y Tendencias BUAP*, 9(34), 65–70. <http://doi.org/10.5281/zenodo.12510276>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2017). Manejo de pesticidas en la industria bananera. <http://www.fao.org/3/i6840s/i6840s.pdf>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2024). *Producción de cultivos y productos de ganadería por países y años*. <https://www.fao.org/faostat/es/#data/QCL/visualize>
- Organización Mundial de la Salud. (2023). Efectos de los productos químicos, los desechos y la contaminación en la salud humana. [https://apps.who.int/gb/ebwha/pdf\\_files/WHA76/A76\\_ACONF2-sp.pdf](https://apps.who.int/gb/ebwha/pdf_files/WHA76/A76_ACONF2-sp.pdf)
- Quintana, M., & Aguilar, J. (2020). Desarrollo de cultivos sostenibles de vainilla en Ecuador. *Revista de Investigación Talentos*, 7(1), 2631–2476. <https://talentos.ueb.edu.ec/index.php/talentos/article/view/201/308>
- Salazar, G. (2020). *Tips en cosecha y postcosecha de banano*. <https://www.fumicar.com.ec/Tips en cosecha y postcosecha de banano.pdf>
- Sánchez-Galán, A. E. (2021). Pobreza rural y agricultura familiar : Reflexiones en el contexto de América Latina Rural poverty and peasant agriculture : Thoughts in the Latin American context. *Revista Semilla Del Este*, 7(1), 27–35. [https://revistas.up.ac.pa/index.php/semilla\\_este/article/view/2021/1728](https://revistas.up.ac.pa/index.php/semilla_este/article/view/2021/1728)
- Vanegas, D. (2020). *Evaluación ambiental del efecto del uso de aditivos químicos en la estabilización de suelos viales*. (Tesis de Ingeniería). Universidad de Antioquia.
- Vásquez-Castillo, W., Racines-Oliva, M., Moncayo, P., Viera, W., & Seraquive, M. (2019). Calidad del fruto y pérdidas poscosecha de banano orgánico (*Musa acuminata*) en el Ecuador Fruit Quality and Post-Harvest Losses of Organic Bananas ( *Musa acuminata* ) in Ecuador. *Enfoque UTE*, 10(4), 57–66. <https://www.redalyc.org/journal/5722/572260689011/html/>
- Zapata Henao, S., Díaz Almanza, D., Valencia, J., Londoño, D., Bornacelly, H., Feria, D., Pérez, J., & Palacios, F. (2024). Uso eficiente del agua de riego en las plantaciones de banano (*Musa AAA* ). *Acorbat. Revista de Tecnología y Ciencia*, 1(1), 1–8. <https://www.acorbat-rtc.com/assets/doc/7.%20Riego%20y%20Drenaje/2.%20ARTC2470.pdf>