



## Impacto del plástico de envases de pesticidas en suelos agrícolas: una problemática cultural del agro ecuatoriano

### *Impact of plastic pesticide containers on agricultural soils: a cultural problem of Ecuadorian agriculture*

Gabriela Jamilex Tigrero Zapata<sup>1\*</sup>; Ángel Lázaro Sánchez Iznaga<sup>2</sup>; Alexis Eduardo Verdesoto Arguello<sup>3</sup>; Álvaro Edmundo Saucedo Aguiar<sup>4</sup>; Luis Carlos Camacho Bustamante<sup>5</sup>; Carmen Luisa Soto Montoya<sup>6</sup>

Recibido: 03/06/2023 – Recibido en forma revisada: 23/08/2023 - Aceptado: 15/10/2023 – Publicado: 08 / 12 / 2023

\* Autor para la correspondencia.

#### Resumen

Los microplásticos se generan por la degradación de fragmentos más grandes en el medio ambiente, gracias a la luz ultravioleta que puede fragilizar los materiales, permitiendo ser fuente de toxinas severas que afectan a la microbiota existente en el suelo. El impacto producido por los plásticos de los envases de pesticidas en la agricultura realizada por pequeños y medianos agricultores a los suelos, es una de las problemáticas culturales que se estudiaron en este trabajo. Mediante la implementación de encuestas a cuarenta dueños de fincas y asociados en organizaciones legalmente establecidas de la zona rural del cantón Quinsaloma, y el cantón Pueblo Viejo, con preguntas abiertas y cerradas, gestionadas de modo descriptivo e informativo y analizadas cuantitativamente, se obtuvieron datos como escolaridad, productividad, capacitación y gestión de residuos agrícolas como aquellos plásticos comunes a utilizar en su rutina agrícola cotidiana entre ellos los envases de pesticidas, tuberías de riego de PVC, cintas de riego por goteo o fundas para el trasplante en sus distintas labores permiten aumentar las fuentes de materiales plásticos, obteniendo datos poco halagadores sobre el manejo y gestión de envases de pesticidas, y otros plásticos comunes, entendiendo al impacto de contaminación por plásticos de pesticidas utilizado por los agricultores, reflejado en un 93%, concluyendo que los agricultores no devuelven los contenedores y/o no cumplen con sus obligaciones legales, principalmente por falta de apoyo público para el control, la motivación, desconocimiento y la concientización.

Palabras clave: Plásticos, microplástico, contaminación, cultura, gestión, residuos.

#### Abstract:

Microplastics are generated by the degradation of larger fragments in the environment, thanks to ultraviolet light that can fragilize the materials, allowing them to be a source of severe toxins that affect the microbiota existing in the soil. The impact produced by plastics from pesticide containers in agriculture carried out by small and medium farmers on the soil is one of the cultural problems studied in this work. Through the implementation of surveys to forty farm owners and associates in legally established organizations in the rural area of the Pueblo Viejo and Quinsaloma canton, with open and closed questions, managed in a descriptive and informative way and analyzed quantitatively, data were obtained such as schooling, productivity, training and management of agricultural waste such as those common plastics used in their daily agricultural routine among them pesticide containers, PVC irrigation pipes, drip irrigation tapes and drip irrigation tapes, among others, drip irrigation tapes or covers for transplanting in their different labors allow increasing the sources of plastic materials, obtaining unflattering data on the handling and management of pesticide containers, and other common plastics, understanding the impact of contamination by pesticide plastics used by farmers, reflected in 93%, concluding that farmers do not return the containers and/or do not comply with their legal obligations, mainly due to lack of public support for control, motivation, lack of knowledge and awareness.

Keywords: Plastics, microplastic, contamination, culture, management, waste

#### 1. Introducción

El plástico ha revolucionado nuestras vidas de diversas maneras, pero su consumo excesivo y el manejo inadecuado de los residuos de este han provocado una cantidad

importante de desechos sólidos en todos los países, independientemente de su situación económica [1].

El suelo es la capa superior suelta de la tierra en la que pueden crecer las plantas. Desempeña un papel insustituible

<sup>1</sup> Instituto Superior Tecnológico Babahoyo, Producción agrícola, Docente, +593 99 8333 9299, [gtigrero@istb.edu.ec](mailto:gtigrero@istb.edu.ec), Babahoyo, Los Ríos, Ecuador; Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-7621-9867>

<sup>2</sup> Instituto Superior Tecnológico Babahoyo, Producción agrícola, Docente, +593 98 448 1690, [asanchez@istb.edu.ec](mailto:asanchez@istb.edu.ec), Babahoyo, Los Ríos, Ecuador; Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-0729-8340>

<sup>3</sup> Instituto Superior Tecnológico Babahoyo, Producción agrícola, Docente, +593 98 656 2158, [averdesoto@istb.edu.ec](mailto:averdesoto@istb.edu.ec), Babahoyo, Los Ríos, Ecuador; Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-0529-3450>

<sup>4</sup> Instituto Superior Tecnológico Babahoyo, Producción agrícola, Docente, +593 99 128 1311, [asaucedo@istb.edu.ec](mailto:asaucedo@istb.edu.ec), Babahoyo, Los Ríos, Ecuador; Orcid: <https://orcid.org/0009-0002-5636-4164>

<sup>5</sup> Instituto Superior Tecnológico Babahoyo, Producción agrícola, Docente, +593 96 831 6863, [lcamacho@istb.edu.ec](mailto:lcamacho@istb.edu.ec), Babahoyo, Los Ríos, Ecuador; Orcid: <https://orcid.org/0009-0009-1091-3819>

<sup>6</sup> Instituto Superior Tecnológico Babahoyo, Producción agrícola, Docente, +593 99 053 4850, [csoto@istb.edu.ec](mailto:csoto@istb.edu.ec), Babahoyo, Los Ríos, Ecuador; Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-5085-7633>



para garantizar la seguridad ambiental y energética y proteger la biodiversidad. Sin embargo, el suelo también es un importante reservorio de microplásticos en el medio terrestre. Según los informes, casi el 90% de los desechos plásticos en la tierra ingresan al medio ambiente del suelo directa o indirectamente afectando a los organismos del suelo [2].

Dado que los microplásticos también pueden servir como portadores de varios contaminantes tóxicos, si estos contaminantes ingresan al medio ambiente del suelo, también dañarán su ecosistema y afectarán negativamente la salud y el funcionamiento de este [3].

Hoy en día, se utilizan innumerables combinaciones de polímeros en diversas industrias, y algunas de las cualidades que se buscan en la producción de plásticos o MP son la resistencia, la durabilidad y los bajos costos de producción. Esto complica los protocolos estandarizados para identificar partículas en el suelo [4].

Como un excedente, resultando su presencia en el agua de los mares, lagos o ríos, además de ser quemado en el suelo, enterrado y amontonado. Es una práctica común de los agricultores en Ecuador, no gestionar los residuos de envases de pesticidas luego de hacer uso de los agroquímicos en ellos transportado. Los pesticidas son sustancias complejas de origen químico y son de gran importancia para solucionar los problemas que suelen plantear los cultivos. Sin embargo, si se usa incorrectamente, los riesgos pueden superar los beneficios [5].

Esta situación fue detectada durante la ejecución de un proyecto de investigación en la finca “La Josefa” ubicada en el Recinto la Josefa, y durante la visita a fincas de pequeños y medianos productores agrícolas de la zona de Quinsaloma, ambos en la provincia de los Ríos [6].

Tomando en cuenta lo anterior, la presente investigación tiene el **objetivo** de analizar la logística de gestión de envases vacíos de pesticidas, empleada por los pequeños y medianos productores, en la zona de Quinsaloma y la finca “La Josefa”, ubicados en la provincia de Los Ríos, mediante una encuesta, que permita la reducción de los riesgos medioambientales [7].

## 2. Materiales y métodos

Este trabajo de investigación se realizará en dos etapas, la primera etapa se ejecutará en cuarenta fincas del sector rural del cantón Quinsaloma, y en la finca “La Josefa” en

Puebloviejo, de la provincia de Los Ríos en Ecuador. Para esto serán aplicadas encuestas a patronos y pequeños y medianos agricultores con 6 preguntas cerradas y abiertas cerradas, enfocadas a la instrucción académica del agricultor, su capacitación de buenas prácticas agrícolas, capacidad productiva de sus predios y el manejo y gestión de envases de pesticidas [8]. La muestra fue tomada, según la población estimada de fincas agrícolas mayores a cinco hectáreas pertenecientes a los recintos de los sectores sur y norte del cantón, siendo su número 100. Cabe señalar que la superficie total de las fincas cubre unas 1820 hectáreas.

A partir de dicha población se calculó una muestra representativa de 40 productores de acuerdo con la fórmula descrita a continuación. Pero en el trabajo de campo real se encuestaron 42 productores.

$$n = \frac{N * z^2 * p * q}{(N - 1) * e^2 + z^2 * p * q}$$

Dónde

n: tamaño de la muestra

N: Total de productores = 100

p: variabilidad positiva = 0.95

q: variabilidad negativa = 0.05

e: error (5%) = 0.05

z: nivel de confianza (95%) = 1.96

$$n = \frac{100 * 1.96^2 * 0.95 * 0.05}{(100 - 1) * 0.05^2 + 1.96^2 * 0.95 * 0.05}$$
$$n = \frac{18,25}{0,43}$$

n = 42,44 = 40 encuestas cerradas

Los datos de la encuesta se trataron mediante la organización de tablas a fin de facilitar su descripción e interpretación [9]. Se realizó un análisis de Chi cuadrado para determinar la relación entre la variable Instrucción académica y Conoce gestión de residuos; y entre la variable Recibe acompañamiento o capacitación y las variables “Conoce la gestión de residuos”, “Conoce gestión de manejo de envases de pesticidas” y “Qué hace con los plásticos de los agroquímicos”. Para esto se empleó el software IBM SPSS Statistics.

En la elaboración de la revisión bibliográfica se realizó la evaluación y selección de la información que se ajustaba al



tema investigado. Para esto se utilizaron criterios de inclusión y exclusión, que a continuación serán explicados.

El criterio de inclusión que se empleó fue que la documentación revisada estuviera relacionada con el impacto de los microplásticos en los suelos y aguas de escorrentías. Otro criterio de inclusión empleado fue que los trabajos revisados podían pertenecer cualquier fecha de publicación o elaboración, sin embargo, a la hora de escoger se tomaría en cuenta el trabajo que más información aporte relacionado al tema investigado [9].

Por su parte, el criterio de exclusión que fue utilizado es: excluir toda la información que no esté en correspondencia con el tema investigado.

La información analizada se estructuró según las temáticas relacionadas con el tema estudiado. Se generó una matriz por temas, en la cual se incluyó la información obtenida en cada trabajo consultado. Esa información fue analizada y utilizada según la que aportaba más información [10].

Especialmente en los efectos negativos de los microplásticos que se desprenden de los envases de pesticidas olvidados dentro de los predios agrícolas, con especial atención en los suelos que se mantienen en contacto directo cuando no existe el respetivo proceso de gestión, y empieza su proceso de descomposición [11]. Se analizó la normativa vigente sobre su disposición de gestión de envases de pesticidas en los predios agrícolas con la empresa APCSA, para identificar métodos efectivos de tratamientos, y todos los procesos de contaminación que se pueden evitar si realizamos la correcta gestión de envases de pesticidas, reduciendo así el daño ambiental y visual. También se incorporan las experiencias de los autores con los plásticos y el trabajo de campo. Se destacó el hecho de que la industria de los plásticos es vasta y dinámica, a pesar de que se venden en diferentes formas, composiciones y tamaños [12].

### 3. Resultados

Los agricultores de la zona de estudio presentan escolaridad primaria en un 60%, misma con la cual han generado productividad en sus fincas gracias a la experticia adquirida con los años en el ejercicio de sus labores agrícolas cotidianas. La poca intervención en temas de capacitación agrícola a estos productores les ha impedido aumentar su productividad con el pasar de los años, misma problemática, acoge el no conocer sobre las buenas prácticas agrícolas y de la gestión y manejo de envases de pesticidas, permitiendo

generar degradación de la capa freática del suelo por contaminación o erosión de este.

En la tabla 1 se muestran la tabla de frecuencia de los resultados al comparar la instrucción académica de los encuestados y el conocimiento de la gestión de residuos de la actividad agrícola que realizan en sus fincas. Como se puede observar de los 40 encuestados (100%), 34 (85%) no conocen acerca de la gestión de los residuos.

**Tabla 1.** Tabla cruzada relación de variable Instrucción académica y Conoce gestión de residuos.

		Conoce gestión de residuos		Total
		si	no	
Instrucción académica	Primaria	0	24	24
	Secundaria	2	10	12
	Grado universitario	4	0	4
Total		6 (15%)	34 (85%)	40 (100%)

Los resultados del análisis estadístico mostraron que existe una relación significativa ( $X^2 < .001$ ) entre el nivel de instrucción que tienen los agricultores con respecto al uso de buenas prácticas agrícolas en sus fincas (Tabla 2).

**Tabla 2.** Relación entre variable Instrucción académica y aplica buenas prácticas.

#### Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	27,937 <sup>a</sup>	4	< 0,001
Razón de verosimilitud	24,084	4	< 0,001
Asociación lineal por lineal	13,039	1	< 0,001
N de casos válidos	40		

Los resultados de la tabla 3 muestran que los que no Reciben acompañamiento o asistencia técnica son los que no Aplican buenas prácticas, debido a que no las conocen 27 (67,5%).

**Tabla 3.** Tabla cruzada relación de variable Instrucción académica y Aplica buenas prácticas.

		Aplica buenas prácticas			Total
		si	no	no lo conoce	
Recibe acompañamiento o capacitación	no	0	7	27	34 (85%)
	a veces	6	0	0	6 (15%)
Total		6 (15%)	7 (17,5%)	27 (67,5%)	40 (100%)



El análisis estadístico mostró que existe una relación significativa ( $X^2 < .001$ ) entre el acompañamiento recibido y el aplicar buenas prácticas agrícolas (Tabla 4).

**Tabla 4.** Relación entre variable Recibe acompañamiento o capacitación y Aplica buenas prácticas.

**Pruebas de chi-cuadrado**

	Valor	gl	Significación asintótica (bilateral)	Significación exacta (bilateral)	Significación exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	40,000 <sup>c</sup>	1	< 0,001		
Corrección de continuidad <sup>b</sup>	32,541	1	< 0,001		
Razón de verosimilitud	33,817	1	< 0,001		
Prueba exacta de Fisher				< 0,001	< 0,001
[4]Asociación lineal por lineal	39,000	1	< 0,001		
N de casos válidos	40				

En la tabla 5 se puede observar que los encuestados que no reciben acompañamiento o capacitación son los que no conocen la gestión de residuos (85%).

**Tabla 5.** Tabla cruzada relación de variable Recibe acompañamiento o capacitación y Conoce la gestión de residuos.

		Conoce gestión de residuos		Total
		si	no	
Recibe acompañamiento o capacitación	no	0	34	34 (85%)
	a veces	6	0	6 (15%)
Total		6 (15%)	34 (85%)	40

El análisis estadístico mostró que existe una relación significativa ( $X^2 < .001$ ) entre el acompañamiento o capacitación recibido y el Conocimiento de la gestión de residuos que poseen los agricultores (Tabla 6).

**Tabla 6.** Relación entre variable Recibe acompañamiento o capacitación y Conoce la gestión de residuos.

**Pruebas de chi-cuadrado**

	Valor	gl	Significación asintótica (bilateral)	Significación exacta (bilateral)	Significación exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	40,000 <sup>c</sup>	1	< 0,001		
Corrección de continuidad <sup>b</sup>	32,541	1	< 0,001		
Razón de verosimilitud	33,817	1	< 0,001		
Prueba exacta de Fisher				< 0,001	< 0,001
Asociación lineal por lineal	39,000	1	< 0,001		
N de casos válidos	40				

La tabla 7 muestra que de los 40 (100%) encuestados, 34 (85%) manifiestan no conocer la gestión de manejo de envases de pesticidas, debido a que no reciben acompañamiento o capacitación acerca del tema. Este resultado muestra la relación que existe entre ambas variables.

**Tabla 7.** Tabla cruzada relación de variable Recibe acompañamiento o capacitación y Conoce la gestión de manejo de envases de pesticidas.

		Conoce gestión de manejo de envases de pesticidas		Total
		si	no	
Recibe acompañamiento o capacitación	no	0	34	34 (85%)
	a veces	6	0	6 (15%)
Total		6 (15%)	34 (85%)	40

El análisis estadístico realizado muestra la existencia de una relación significativa ( $X^2 < .001$ ) entre el efecto que tiene el acompañamiento o capacitación sobre el Conocimiento de la gestión de manejo de envases de pesticidas que tienen los agricultores (Tabla 8).

**Tabla 8.** Relación entre variable Recibe acompañamiento o capacitación y Conoce la gestión de manejo de envases de pesticidas.



## Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Significación asintótica (bilateral)	Significación exacta (bilateral)	Significación exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	40,000 <sup>a</sup>	1	< 0,001		
Corrección de continuidad <sup>b</sup>	32,541	1	< 0,001		
Razón de verosimilitud	33,817	1	< 0,001		
Prueba exacta de Fisher				< 0,001	< 0,001
Asociación lineal por lineal	39,000	1	< 0,001		
N de casos válidos	40				

De este análisis se puede entender que los agricultores encuestados corren un gran riesgo para la salud de ellos y de sus familiares, debido a que los pesticidas son productos utilizados en la agricultura que pueden ser altamente tóxicos y perjudiciales si no se manejan adecuadamente ellos y sus envases, ya que aquellos elementos que contienen en su estructura química, al ser aplicados de forma continua y excesiva a los cultivos, llegan a generar un impacto severo en el ecosistema [13].

Los microplásticos son el producto de la descomposición de piezas plásticas más grandes con el pasar de los años gracias a las temperaturas, la luz ultravioleta o de organismo o microorganismos alojados en el suelo [14].

Los envases de pesticidas pueden llegar a demorar entre 100 a 1000 años en descomponerse completamente [15], y las partículas de microplásticos que estos desprenden, permiten la contaminación con toxinas que llegan a ser letales para la microbiana existente que vive en el suelo [16].

En la tabla 9 se puede observar que el 55% de los encuestados reconocen que los plásticos de los agroquímicos después de usarlos lo dejan en cualquier sitio. Este resultado puede afectar al medio ambiente, ya que puede dañar la existencia de los microorganismos del suelo, que se encargan de la descomposición de la materia orgánica y conversión sustancia mineral asimilables para la planta, al no existir microorganismos por la erosión o la contaminación, este proceso se reduce y sus consecuencias se reflejan en la producción final de los cultivos agrícolas [17].

Por otra parte, esta situación puede generar otro problema, tomando en cuenta lo planteado por, muchas personas suelen utilizar los productos plásticos de un solo uso, lo que ha provocado que más de 75% del plástico producido hasta la fecha se ha desperdiciado, ya que se vota en cualquier lugar, y no se recicla” [18].

**Tabla 9.** Tabla cruzada relación de variable Recibe acompañamiento o capacitación y Qué hace con los plásticos agroquímicos.

	Qué hace con los plásticos de agroquímico					Total
	lo guardan	lo venden	lo dejan en cualquier sitio	lo tira a la corriente	lo quema	
Recibe acompañamiento o capacitación	0	4	22	3	5	34
no	6	0	0	0	0	6
veces	6 (15%)	4 (10%)	22 (55%)	3 (7,5%)	5 (12,5%)	40 (100%)

El análisis estadístico mostró la existencia de una relación significativa ( $X^2 < 0,001$ ) entre el acompañamiento o capacitación sobre el uso qué hace con los plásticos agroquímicos.

**Tabla 10.** Relación entre variable Recibe acompañamiento o capacitación y Qué hace con los plásticos agroquímicos.

	Valor	gl	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	40,000 <sup>a</sup>	4	< 0,001
Razón de verosimilitud	33,817	4	< 0,001
Asociación lineal por lineal	20,091	1	< 0,001
N de casos válidos	40		

## 4. Conclusiones

El 60% de los agricultores de la zona presentan escolaridad de nivel primaria, lo que ha influido en el conocimiento de buenas prácticas agrícola.

La falta de capacitación de los agricultores en temas de buenas prácticas ha provocado que el 85% de los encuestados no conozca la forma adecuada de gestionar los residuos y el manejo de envases de pesticidas, y que el 55% haga un uso inadecuado de la gestión de los residuos plásticos.





## Referencias.

- [1] E. Huerta, «Microplásticos insospechado problema ambiental», *EcofronteraS*, vol. 20, n° 58, pp. 26-28, 2016.
- [2] E. V. Laos y O. Pérez, «Reciclaje de desechos plásticos en el Perú», *Revista de Química*, vol. 12, n° 2, pp. 53-63, 1998.
- [3] \*. J. T. Chunhui Wang<sup>1</sup>, H. Yu, Y. Wang, H. Li, S. Xu y G. Li, «Microplastic Pollution in the Soil Environment: Characteristics, Influencing Factors, and Risks», *Sustainability*, vol. 14, n° 13405, pp. 1-14, 2022.
- [4] J. M. Casso-Gaspara, O. A. Acevedo-Sandoval y S. Martínez-Hernández, «Contaminación del suelo por microplásticos: panorama actual», *Páidi Boletín Científico de Ciencias Básicas e Ingenierías del ICBI*, vol. 10, n° 19, pp. 55-60, 2022.
- [5] M. Ramírez, «EL USO DE PESTICIDAS EN LA AGRICULTURA Y SU DESORDEN AMBIENTAL», *Revista Enfermería la Vanguardia*, vol. 6, n° 2, pp. 40-47, 2018.
- [6] M. E. Jácome Córdova, C. N. Pincay Moreira y F. J. Duque-Aldaz, «Desarrollo de modelo de negocio aplicando la metodología Canvas para bebida a base de quinoa», Universidad de Guayaquil. Facultad de Ingeniería Química, Guayaquil, 2019.
- [7] C. C. Z. Sánchez, G. B. L. Castro y B. J. C. Anchundia, «Materiales Poliméricos y el impacto ambiental: Una revisión», *Polo del Conocimiento: Revista científico-profesional*, vol. 7, n° 6, pp. 596-614, 2022.
- [8] A. A. Barragán Fabre, D. C. Pilay Parrales y F. J. Duque-Aldaz, «Análisis de la percepción de la afectación del ruido ambiental urbano asociado a la calidad de vida y salud a personas de la generación Z», Universidad de Guayaquil. Facultad de Ingeniería Química, Guayaquil, 2022.
- [9] V. Bravo, E. De la Cruz, F. Ramírez y C. Wesseling, *Cantidad importada de plaguicidas como herramienta para el monitoreo de peligros para la salud en Costa Rica. Instituto Regional de Estudios en Sustancias Tóxicas*, 2011, p. 176.
- [10] X. E. Aguayo Morante, A. L. Bravo Córdova Adriana y F. J. Duque-Aldaz, «Modelo de negocio aplicando Lean Cavas para un licor artesanal a base de jengibre», Universidad de Guayaquil. Facultad de Ingeniería Química, Guayaquil, 2020.
- [11] R. E. M. Castro, W. J. G. Ronquillo y J. De la Cruz Lozado, «Contaminación marina por desechos plásticos en países del perfil costero del Pacífico Sur, 2016-2021», *Polo del Conocimiento: Revista científico-profesional*, vol. 6, n° 5, pp. 458-478, 2021.
- [12] C. Recalde, M. Echeverría y R. Castro, «Descomposición de materia orgánica con microorganismos benéficos magnetizados», *Descomposición de Materia*, vol. 24, n° 6, pp. 9-16, 2013.
- [13] M. Días, M. Pagán, S. Braga, P. Cataneo y D. d. Silva, «Logística inversa de envases de plaguicidas: percepción de los pequeños y medianos productores agrícolas», *Artigios*, vol. 15, n° 2, pp. 353-368, 2017.
- [14] Z. Polanía y P. Baracaldo, «Plásticos en la agricultura: beneficio y costo ambiental: una revisión», *Revista U.D.C.A Actualidad & Divulgación Científica*, vol. 9, n° 1, pp. 139-150, 2013.
- [15] B. Posada Bustamante, «La degradación de los plásticos», *Revista Universidad EAFIT*, vol. 30, n° 94, pp. 67-86, 1994.
- [16] J. F. López Aguirre, J. C. Pomaquero Yuquilema y J. L. López-Salazar, «Análisis de la contaminación ambiental por plásticos en la ciudad de Riobamba», *Polo del Conocimiento*, vol. 5, n° 12, pp. 725-742, 2020.
- [17] M. Rillig, «Microplastic in Terrestrial Ecosystems and the Soil?», *Environmental Science y Technology*, vol. 46, p. 6453-6454, 2012.
- [18] WWF, «La hora del planeta en Ecuador busca compartir la contaminación por plásticos», *El Telégrafo*, 2020.

## 5. Anexos

### Anexo 1: Encuesta

“Impacto del plástico de envases de pesticidas en suelos agrícolas: una problemática cultural del agro ecuatoriano”  
OBJETIVO Cultura de buenas prácticas agrícolas y gestión de envases de pesticidas

1. ¿Instrucción académica?

- a) Primaria
- b) Secundaria
- c) Grado universitario
- d) Post Grado / Doctorado

2. ¿Aplica buenas prácticas agrícolas en su finca?

- a) si
- b) no
- c) no las conoce

3. ¿Recibe algún acompañamiento, asistencia técnica o capacitación de entidades públicas?

- a) Si
- b) No
- c) A veces

4. ¿Conoce de la gestión de residuos sólidos?

- a) Si
- b) No

5. ¿Conoce de la gestión y manejo de envases de pesticidas?

- a) Si
- b) No

6. ¿Qué hace con los plásticos de los agroquímicos?

- a) Los guarda
- b) Los vende
- c) Los deja en cualquier sitio
- d) Los tira a aguas corrientes
- e) Los quema
- f) Los gestiona con APCS