

Impacto ambiental de los plaguicidas utilizados en el cultivo de maíz (zea mays L.) en la comuna
Sancán



DOI: <http://dx.doi.org/10.23857/dc.v7i4>

Ciencias de la Naturaleza
Artículo de investigación

***Impacto ambiental de los plaguicidas utilizados en el cultivo de maíz (zea mays L.)
en la comuna Sancán.***

***Environmental impact of pesticides used in the cultivation of corn (zea mays L.) in
the commune of Sancán.***

***Impacto ambiental dos pesticidas utilizados no cultivo de milho (Zea mays L.) no
município de Sancán.***

Johnny Cristóbal Chancay -Choez^I
chancay-johnny0485@unesum.edu.ec
<http://orcid.org/0000-0002-8831-7058>

Augusto Rafael Fienco -Bacusoy^{II}
augusto.fienco@unesum.edu.ec
<http://orcid.org/0000-0002-8390-1175>

Correspondencia: chancay-johnny0485@unesum.edu.ec

***Recibido:** 25 marzo de 2023 ***Aceptado:** 31 de abril de 2023 * **Publicado:** 01 de mayo de 2023

- I. Programa de Maestría en Gestión Ambiental, Instituto de Posgrado, Universidad Estatal del Sur de Manabí, Ecuador.
- II. Programa de Maestría en Gestión Ambiental, Instituto de Posgrado, Universidad Estatal del Sur de Manabí, Ecuador.

Impacto ambiental de los plaguicidas utilizados en el cultivo de maíz (*zea mays L.*) en la comuna Sancán

Resumen

Los plaguicidas son insumos que se utilizan para mejorar la producción agropecuaria y forestal. Su elaboración, transporte, preparación y aplicación genera una gran contaminación en el ambiente, la cual afecta a la población humana. Este es un trabajo de campo, descriptivo, longitudinal y no experimental cuyo objetivo fue determinar el impacto ambiental de los plaguicidas utilizados en el cultivo de maíz (*zea mays L.*) en la comuna Sancán durante el año 2022. Para ello se aplicó un cuestionario de preguntas cerradas a los agricultores para obtener información sobre los plaguicidas usados y las posibles afectaciones a la salud que la manipulación de estos químicos esté produciendo y se calculó el impacto ambiental asociado con el uso de plaguicidas mediante una matriz de causa – efecto. Los resultados obtenidos indican que los agricultores aplican con frecuencia insumos químicos en las plantaciones sin utilizar medidas preventivas o de protección para sí mismos y para el ambiente. Se concluye que el uso de los químicos está afectando la salud de los agricultores y que su impacto sobre el ambiente es severo en el caso de la flora y de bajo a moderado en los aspectos socioeconómicos.

Palabras clave: Evaluación de Impacto, Insumos químicos, Medio ambiente.

Summary

Pesticides are inputs that are used to improve agricultural and forestry production. Its elaboration, transport, preparation, and application generate significant environmental pollution, affecting the human population. This is a fieldwork, descriptive, longitudinal, and non -experimental, whose objective was to determine the environmental impact of the pesticides used in corn cultivation (*Zea Mays L.*) in the Sancán commune during the year 2022. For this, a questionnaire was applied of closed questions to farmers to obtain information on the pesticides used and the possible health effects that the manipulation of these chemicals is producing, and the environmental impact associated with the use of pesticides was calculated through a cause matrix - effect. The results obtained indicate that farmers frequently apply chemical inputs in plantations without using preventive or protection

Impacto ambiental de los plaguicidas utilizados en el cultivo de maíz (*zea mays L.*) en la comuna Sancán

measures for themselves and the environment. It is concluded that the use of chemicals is affecting the health of farmers and that its impact on the environment is severe in the case of flora and low to moderate in socio-economic aspects.

Keywords: Impact assessment, Chemical inputs, Environment.

Resumo

Os pesticidas são factores de produção utilizados para melhorar a produção agrícola e florestal. A sua produção, transporte, preparação e aplicação geram uma grande quantidade de poluição no ambiente, que afecta a população humana. Trata-se de um estudo de campo descritivo, longitudinal e não experimental, cujo objectivo era determinar o impacto ambiental dos pesticidas utilizados no cultivo de milho (*Zea mays L.*) na comuna de Sancán durante o ano de 2022. Para este efeito, foi aplicado um questionário de perguntas fechadas aos agricultores para obter informações sobre os pesticidas utilizados e os possíveis efeitos na saúde que o manuseamento destes químicos pode estar a produzir, e o impacto ambiental associado à utilização de pesticidas foi calculado através de uma matriz de causa-efeito. Os resultados obtidos indicam que os agricultores aplicam frequentemente insumos químicos nas plantações sem utilizar medidas preventivas ou de protecção para si próprios e para o ambiente. Conclui-se que a utilização de produtos químicos está a afectar a saúde dos agricultores e que o seu impacto sobre o ambiente é grave no caso da flora e baixo a moderado nos aspectos socioeconómicos.

Palavras-chave: Avaliação de impacto, Insumos químicos, Ambiente.

Introducción

La contaminación ambiental por plaguicidas constituye un problema de gran importancia a nivel mundial debido a que generan residuos que contaminan los productos cultivados, suelos, cuerpos de agua, biota y aire, llegando a afectar cadenas tróficas y consecuentemente la salud humana (García et al., 2002). Sin embargo, de los más de 80 mil productos que existen en mercado, solo el 15 % ha sido

Impacto ambiental de los plaguicidas utilizados en el cultivo de maíz (*zea mays* L.) en la comuna Sancán

evaluado para analizar su impacto en las poblaciones más vulnerables que están en contacto directo con su uso (López-Martínez *et al.*, 2018).

La actividad agrícola en estos últimos tiempos viene generando preocupación por las aplicaciones de productos químicos, sin opinión profesional, lo que genera graves alteraciones ambientales al ecosistema, especialmente en las zonas donde el agricultor no cuenta con asesoramiento técnico (Castillo *et al.*, 2020).

La creciente preocupación mundial, por los daños que el empleo excesivo de plaguicidas sintéticos está ocasionando en la salud humana, el medio ambiente, la biodiversidad y la seguridad alimentaria, ha provocado un rechazo generalizado hacia el control químico de plagas en la producción agrícola (Sarwar, 2015; Ibrahim, 2016). Sin embargo, se estima que la restricción de la utilización de dichos agroquímicos tendría como consecuencia bajos rendimientos de los cultivos, encarecimiento y deficiencias en el suministro de alimentos para una población que va en aumento (Storck *et al.*, 2017). El uso de agroquímicos y especialmente plaguicidas en el Ecuador, es una situación a ser tomada en cuenta con especial preocupación, debido a la existencia de diversos escenarios como el creciente fomento de su uso, evidencias de afectaciones e impactos negativos en la salud y el ambiente, falta de información sobre la forma y modo de aplicación, débil control, sobredosificación y gestión de los desechos (Naranjo, 2017).

En la Comuna Sancán, del cantón Jipijapa, una de las principales actividades económicas es el cultivo de maíz, aprovecha la temporada invernal para dedicarle a esta producción, ya que la mayor parte de sus suelos están plantados de este cultivo que por su ubicación geográfica posee un excelente microclima, factor determinante para la calidad de sus productos que les permite generar la materia prima para su sostenibilidad económica, sin embargo los agricultores aplican los plaguicidas por la necesidad de proteger a sus cultivos, sin tomar en cuenta la toxicidad del producto, que conlleva a la contaminación por residuos químicos a los cultivos, lo cual repercute en el suelo, aire y agua.

Por lo antes expuesto es prioritario buscar alternativas que disminuyan el impacto ambiental ocasionado por plaguicidas y sean reemplazados por productos que contribuyan con el cuidado del medio ambiente, que favorezcan la producción, disminuyendo la aplicación de fertilización sobre el

Impacto ambiental de los plaguicidas utilizados en el cultivo de maíz (*zea mays L.*) en la comuna Sancán

cultivo que, de acuerdo con su complejidad química, provocan daños irreversibles a la salud humana y ambiental. En este contexto el objetivo de esta investigación fue determinar el impacto ambiental de los plaguicidas utilizados en el cultivo de maíz (*zea mays L.*) en la comuna Sancán durante el año 2022.

Materiales y Métodos

La Comuna Sancán, se encuentra localizada a 11 km al norte de la cabecera Cantonal de Jipijapa, limita al norte con la Pila, por el sur con Santa Rosa y Seval, al este con San Pablo y San Francisco, y al oeste con la Comuna Membrillal, se ubica geográficamente al Norte: 98°59'899", al Este: 54°64'516", altitud finalmente se ubica en una cota de 240 m.s.n.m.

Con el fin de conocer el nombre, frecuencia de aplicación y cantidad de los plaguicidas usados, se aplicó un cuestionario de preguntas cerradas a 58 productores de la comuna Sancán quienes realizaron, durante el año 2022, aplicaciones de productos químicos en sus cultivos de maíz. Las preguntas formuladas fueron: ¿Conoce usted qué son los pesticidas químicos? ¿Utiliza usted los pesticidas químicos? ¿Qué pesticida químico utiliza con frecuencia? ¿Recibe información sobre el manejo de los pesticidas químicos? ¿Qué herbicida utiliza para el control de hierbas al inicio de cultivo de maíz? ¿Qué pesticida químico utiliza para el control de plagas? ¿Qué pesticida químico utiliza para el control de enfermedades? ¿Conoce usted las condiciones adecuadas de almacenamiento de los pesticidas químicos? ¿Ha tenido usted o su familia molestias en su salud por el uso habitual de pesticidas químicos en su cultivo de maíz? ¿Utiliza usted equipo de protección al momento de aplicar pesticida químico a su cultivo de maíz? ¿Cuáles afectaciones sienten con mayor frecuencia en el momento de utilizar los pesticidas?

El impacto ambiental asociado con el uso de plaguicidas fue estimado construyendo la matriz de impacto ambiental (Fernández-Vitora, 1993), con la cual se estableció la posible relación causa (uso de plaguicidas) – efecto (impacto ambiental).

Análisis y discusión de los resultados

En la tabla 1 se muestra los productos químicos utilizados por los agricultores de la comuna Sancán.

Impacto ambiental de los plaguicidas utilizados en el cultivo de maíz (*zea mays L.*) en la comuna Sancán

Tabla 1. Productos químicos utilizados por los agricultores de la comuna Sancán y el uso más común que de ellos se da.

Producto	Uso
Plaguicidas	
Matamaleza	Control de hierbas, plagas y enfermedades
Gramoxone	
Líder	Control de maleza al inicio del cultivo
Semedin	
Mastercop	Control de enfermedades
Cipermetrina	

Fuente: Elaboración propia.

Impacto sobre la salud

Todos los agricultores tienen conocimiento acerca de los pesticidas químicos; de estos el 86% los utilizan en sus cultivos de maíz, en particular para el control de malezas y de enfermedades. Entre aquellos que utilizan estos productos químicos la gran mayoría (88%) no han recibido ninguna orientación sobre el manejo de los mismos, lo que se pone de manifiesto en el hecho que ninguno de ellos utiliza protección al momento de aplicar los químicos en las plantaciones. El 91% de los agricultores encuestados mencionaron que han tenido problemas en su salud, tales como picazón en la piel y ojos, dolor de cabeza y náuseas. Estas personas relacionaron estas afectaciones posiblemente con el uso de los plaguicidas. En estudios anteriores se han reportado afectaciones similares e incluso más graves (Castillo *et al.*, 2020), en especial en trabajadores de países pobres expuestos a largo plazo a los plaguicidas pues se considera que es más barato sustituir a los trabajadores enfermos que proporcionarles oportunamente adiestramiento y protección.

Impacto sobre el ambiente

El impacto ambiental asociado con el uso de plaguicidas fue estimado construyendo la matriz de impacto ambiental utilizando la ecuación (Fernández-Vitora, 1993):

$$I = \pm (3i + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC) \quad [1]$$

Impacto ambiental de los plaguicidas utilizados en el cultivo de maíz (*zea mays* L.) en la comuna Sancán

donde:

\pm = Naturaleza del impacto.

I = Importancia del impacto.

i = Intensidad o grado probable de destrucción.

EX = Extensión o área de influencia del impacto.

MO = Momento o tiempo entre la acción y la aparición del impacto.

PE = Persistencia o permanencia del efecto provocado por el impacto.

RV = Reversibilidad.

SI = Sinergia o reforzamiento de dos o más efectos simples.

AC = Acumulación o efecto del incremento progresivo.

EF = Efecto (Tipo directo o indirecto).

PR = Periodicidad.

MC = Recuperabilidad o grado de posible de reconstrucción por medios humanos.

Con base en estos resultados se detallan los impactos potenciales directos e indirectos que actúan fundamentalmente sobre los factores físicos y bióticos, activando los diversos procesos sobre el medio ambiente. De acuerdo con el valor obtenido con la ecuación 1 se clasifica el impacto como bajo, moderado, severo y crítico y se identifica con un color particular, tal como se muestra en la tabla 2.

Tabla 2. Valoración del impacto ambiental de acuerdo con el valor de I obtenido con la ecuación 1.

I	Clasificación	Categoría
< 25	Bajo	Verde
$25 \leq I < 50$	Moderado	Amarillo
$50 \leq I < 75$	Severo	Naranja
≥ 75	Crítico	Rojo
Los valores con signos positivo se consideran de impacto nulo		Azul

Fuente: Elaboración propia basada en Fernández-Vitora (1993).

Impacto ambiental de los plaguicidas utilizados en el cultivo de maíz (zea mays L.) en la comuna Sancán

Los resultados obtenidos para la matriz de impacto ambiental para la comuna Sancán se muestran en la tabla 3.

En cuanto a los factores abióticos considerados para establecer el impacto causado al ambiente por los plaguicidas, pH, agua superficial y la climatología, si bien la persistencia de los plaguicidas y herbicidas en el suelo es relativamente corta, su impacto es mayor para las aguas superficiales dado que las precipitaciones ocasionan que las partículas de plaguicidas depositadas en las plantas caigan al suelo y sean arrastrados por las lluvias hacia los acuíferos, tanto en las zonas de cultivo, como en sus alrededores. Sobre los factores bióticos estudiados: flora y fauna terrestre, el impacto ha sido severo para la flora y bajo para la fauna terrestre. Sobre la flora el uso de químicos afecta la germinación de las semillas, el desarrollo vegetativo y el crecimiento, ya que las plantas tienden a absorber del suelo residuos de plaguicidas. Las afectaciones de este tipo exigen la recuperación de las condiciones del medio a través de medidas correctoras o protectoras y el tiempo de recuperación necesario podría ser un periodo prolongado. Sobre la fauna terrestre (diversidad de especies) los plaguicidas pueden contaminar la alimentación esencial de los animales eliminando su fuente de alimentos, haciendo que cambien su dieta o mueran de hambre, debido a que los residuos pueden viajar por la cadena alimentaria, como las aves e insectos que frecuentan en las zonas de cultivos.

Tabla 3. Matriz de impacto ambiental para la comuna Sancán.

MATRIZ DE IMPACTO AMBIENTAL																																																																																																						
FACTOR DEL MEDIO	COM PONE NTES DEL MEDI O	IMP ACT O AM BIE														IMPORT . DEL IMPACT O	Cali fica ción																																																																																					
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13			14	15	16																																																																																		
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100

Factibilidad de adopción de sistemas de riego localizado en comunidades rurales del Ecuador

	Comercial	-	3(1) =	2(4) =	-	1	-	1	-	1	-	2	-	1	-	1	-	1	+	4	-	11	Bajo
ECONOMÍA	Autoconsumo	+	3(1) =	2(2) =	-	1	-	1	-	1	-	1	-	4	-	1	-	1	+	4	-	7	Bajo
DE LA REGIÓN	De mercado (local, regional, otra)	+	3(1) =	2(2) =	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	+	4	-	4	Bajo
EMPL EO	Emp leo por ram a de		3(1) =	2(2) =																			

Factibilidad de adopción de sistemas de riego localizado en comunidades rurales del Ecuador

	Acti vida d	+	3	+	4	+	4	+	2	+	1	+	2	+	4	+	4	+	1	+	4	+	29	Nul o
		-	1 4 7	-	6 4	-	2 0	-	2 7	-	2 0	-	2 4	-	3 0	-	2 1	-	3 0	+	4 4	-	339	

Fuente: Elaboración propia

Respecto del impacto ambiental socioeconómico, el mayor impacto se obtiene en el sector agropecuario en donde el impacto es severo. Esto es debido a que los plaguicidas utilizados para proteger los cultivos contra insectos y malezas provocan daños en la naturaleza, tales como fertilidad de los suelos, lo que repercute en la alimentación del ganado. El impacto sobre el resto de las actividades salud, comercial y de mercado el impacto es bajo o moderado, por lo que no se requerirían medidas correctoras o protectoras, al menos en el corto tiempo.

Conclusiones

Si bien todos los agricultores de la comuna Sancán tienen conocimiento acerca de los pesticidas químicos que utilizan, la gran mayoría de ellos no ha recibido ninguna orientación sobre la manipulación segura de estos productos. La falta de orientación y preparación en el uso de los químicos se pone de manifiesto en el hecho que ninguno de ellos utiliza protección al momento de aplicar los químicos en las plantaciones, lo que estaría causando afectaciones a la salud, algunas de ellas severas.

La identificación de los impactos ambientales ocasionados por el uso de plaguicidas ha sido evaluada mediante una matriz causa-efecto, la cual indica la relevancia del impacto ambiental abiótico, biótico y socioeconómico, que ocasionan daños al entorno natural. El mayor impacto ha sido ocasionado sobre la flora, el cual ha sido categorizado como severo, por lo que se requieren adoptar medidas

correctoras o protectoras de inmediato para evitar el aumento en el impacto. Para los componentes socioeconómicos el impacto ha sido o bajo o moderado. Sin embargo, si bien en estos casos de impacto el modelo indica que no se requiere establecer medidas correctoras, se recomienda adoptar prácticas protectoras intensivas.

Referencias bibliográficas

1. Alvarado, N., & Salazar, C. (2022). Diagnóstico ambiental de las actividades realizadas en la hacienda elvira del cantón machala y propuestas de sostenibilidad. Machala.
2. Castillo, B., Ruiz, J., Manrique, M., & Pozo, C. (Marzo de 2020). Contaminación por plaguicidas agrícolas en los campos de cultivos en Cañete (Perú). *Espacios*, 41(10), 1-11.
3. Damalas, C., & Eleftherohorinos, I. (2011). Pesticide exposure, safety issues, and risk assessment indicators. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 5, 1402-1419. doi:doi.org/10.3390/ijerph8051402
4. Delgado, D., & Leos, J. (2018). a producción de maíz en Sinaloa, México, y sus implicaciones para el medio ambiente. *Revista Latinoamericana de Estudios Socioambientales*(25), 100-118. doi:https://doi.org/10.17141/letrasverdes.25.2019.3705
5. Espinoza, J., Ramírez, A., Guerrero, L., & Chavarría, S. (2017). Estrategias, alianzas y portafolio de negocios para desarrollar la competitividad del cultivo del melón en la Comarca Lagunera, México. *Nova Scientia*, 19, 441-463.
6. Esquivel, C. (2020). *Estudio de impacto ambiental y propuesta del plan de manejo ambiental en la bananera "Nueva Era" ubicada en el cantón El Triunfo* . Cuenca - ecuador .
7. Fernandez-Vitora, V.-C. (1993). *Guia metodologica para la evaluacion del impacto ambiental*. Madrid-España: Sugunda Edición.
8. García, A., Ramírez, A., & Lacasaña, M. (2002). Prácticas de utilización de plaguicidas en agricultores. *Gaceta Sanitaria/S.E.S.P.A.S*, 16(3), 236-240. doi:https://doi.org/10.1016/S0213-9111(02)71667-1

Factibilidad de adopción de sistemas de riego localizado en comunidades rurales del Ecuador

9. Ibrahim, Y. (2016). Health and environmental impacts of pesticides: A responsibility principle and two novel systems for hazard classification and external cost determination. *Journal of Toxicology and Health*, 3(1), 1-9.
10. Kromann, P., Pradel, W., Cole, D., & Forbes, G. (2011). Use of the environmental impact quotient to estimate health and environmental impacts of pesticide usage in Peruvian and Ecuadorian potato production. *Journal of Environmental Protection*, 5, 581-591.
11. López-Martínez, G., Paredes-Céspedes, D., Rojas-García, A., Medina-Díaz, I., Barrón-Vivanco, Briscia, . . . Bernal-Hernández, Y. (2018). Implicación del contexto socioeconómico en la exposición a plaguicidas en jornaleros huicholes. *Rev. Int. Contam. Ambie.*, 34(8), 73-80. doi:10.20937/RICA.2018.34.esp01.05
12. Naranjo, A. (2017). *La otra guerra: la situación de los plaguicidas en Ecuador*. Quito: Acción Ecológica.
13. Sarwar, M. (2015). The killer chemicals as controller of agriculture insect pests: The conventional insecticides. *International Journal of Chemical and Biomolecular Science*, 1(3), 141-147.
14. Sharma, D., Nagpal, A., Pakade, Y., & Katnoria, J. (2010). Analytical methods for estimation of organophosphorus pesticide residues in fruits and vegetables: a review. *Talanta*, 82(4), 1077-1089. doi:doi: 10.1016/j.talanta.2010.06.043
15. Storck, V., Karpouzias, D., & Martin-Laurent, F. (2017). Hacia una mejor política de pesticidas para la Unión Europea. *Science of the Total Environment*, 1027-1033. doi:10.1016/j.scitotenv.2016.09.167.

© 2023 por los autores. Este artículo es de acceso abierto y distribuido según los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0) (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>).