

Mitigación de impactos ambientales por prácticas agrícolas inadecuadas en el cultivo de granadilla y rocoto

Mitigation of environmental impacts due to inadequate agricultural practices in granadilla and rocoto cultivation

Mitigação dos impactos ambientais devido a práticas agrícolas inadecuadas no cultivo de granadilla e rocoto

ARTÍCULO ORIGINAL



Escanea en tu dispositivo móvil
o revisa este artículo en:
<https://doi.org/10.33996/revistaalfa.v9i26.370>

Karina Violeta Carhuaricra Espinoza¹

karinavicares88@gmail.com

Krystell Fiorela Marlix Cristancho Ariza¹

krystellcristanchoariza@gmail.com

Alan Guillermo Gallo Álvarez²

agalvarez@unaaa.edu.pe

José Kalion Guerra Lu¹

guerralu2@yahoo.com

Danilo Cristancho Ariza¹

danilo_186@hotmail.com

Idda Brenda Vela Marin²

iddabrendaa@gmail.com

¹Universidad Nacional Agraria de la Selva. Tingo María, Perú

²Universidad Nacional Autónoma de Alto Amazonas. Yurimaguas, Perú

Artículo recibido: 10 de febrero 2025 / Arbitrado: 21 de marzo 2025 / Publicado: 1 de mayo 2025

RESUMEN

Introducción: La mitigación de los impactos ambientales derivados de prácticas agrícolas inadecuadas se basa en la adopción de técnicas y sistemas que minimizan la degradación del suelo. El **objetivo** de este artículo es elaborar una propuesta de control, mitigación, corrección y compensación que permitan disminuir los impactos ambientales por prácticas agrícolas inadecuadas del cultivo de granadilla y rocoto de la cuenca San Alberto, distrito de Oxapampa-Pasco. **Materiales y método:** Fue una investigación con un enfoque cuantitativo, paradigma positivista, con diseño no experimental y el tipo proyectiva. La población estuvo representada por 2500 agricultores cuyas edades son de 20 a 60 años y 2500 parcelas agrícolas con cultivos de granadilla y rocoto. La muestra probabilística obtenida a través de la tabla de Fisher Arkin-Colton, teniendo como muestra N=222 parcelas agrícolas. Se aplicó un cuestionario validado por expertos para recoger la información. Los **resultados** dejaron claro que, en el medio abiótico, el componente suelo, tiene impacto negativo con valor - 40 el cual indica impactos moderados. Las medidas son de control, mitigación y corrección. Se **concluye** que, la propuesta de mitigación permitirá que se tomen acciones de control, mitigación, corrección y compensación para lograr mayor sostenibilidad del cultivo de rocoto y granadilla.

Palabras clave: Ambiente; Granadilla; Inadecuadas; Mitigación; Prácticas; Rocoto

ABSTRACT

Introduction: Mitigation of environmental impacts derived from inappropriate agricultural practices is based on the adoption of techniques and systems that minimize soil degradation. The **objective** of this article is to develop a proposal for control, mitigation, correction and compensation that allow reducing the environmental impacts due to inappropriate agricultural practices in the cultivation of granadilla and rocoto in the San Alberto basin, Oxapampa-Pasco district. **Materials and method:** This was a research with a quantitative approach, positivist paradigm, with a non-experimental design and the projective type. The population was represented by 2,500 farmers whose ages are between 20 and 60 years and 2,500 agricultural plots with granadilla and rocoto crops. The probability sample was obtained through the Fisher Arkin-Colton table, with a sample N = 222 agricultural plots. A questionnaire validated by experts was applied to collect the information. The **results** clearly show that the soil component has a negative impact on the abiotic environment, with a value of -40, indicating moderate impacts. Measures include control, mitigation, and correction. It is **concluded** that the mitigation proposal will allow for control, mitigation, correction, and compensation actions to achieve greater sustainability for rocoto and passion fruit cultivation.

Key words: Environment; Passion Fruit; Inadequate; Mitigation; Practices; Rocoto; Passion Fruit; Impact; Inappropriate; Mitigation; Practices; Rocoto

RESUMO

Introdução: A mitigação dos impactos ambientais derivados de práticas agrícolas inadecuadas baseia-se na adoção de técnicas e sistemas que minimizem a degradação do solo. O **objetivo** deste artigo é desenvolver uma proposta de controle, mitigação, correção e compensação que permita reduzir os impactos ambientais devido a práticas agrícolas inadecuadas no cultivo de granadilla e rocoto na bacia de San Alberto, distrito de Oxapampa-Pasco. **Materiais e método:** Esta foi uma pesquisa com abordagem quantitativa, paradigma positivista, com delineamento não experimental e do tipo projetivo. A população foi representada por 2.500 agricultores com idades entre 20 e 60 anos e 2.500 parcelas agrícolas com cultivos de granadilla e rocoto. A amostra probabilística foi obtida por meio da tabela de Fisher Arkin-Colton, com um N amostral = 222 parcelas agrícolas. Um questionário validado por especialistas foi aplicado para coletar as informações. Os **resultados** mostram claramente que o componente solo tem um impacto negativo no ambiente abiótico, com um valor de -40, indicando impactos moderados. As medidas incluem controle, mitigação e correção. **Conclui-se** que a proposta de mitigação permitirá ações de controle, mitigação, correção e compensação para alcançar maior sustentabilidade para o cultivo de rocoto e maracujá.

Palavras-chave: Meio Ambiente; Maracujá; Inadequado; Mitigação; Práticas; Rocoto

INTRODUCCIÓN

La agricultura desde el inicio ha generado impactos al medio ambiente, impacto que al inicio eran mínimos y el ambiente tenía una capacidad de asimilación, pasando estos desapercibidos, a medida que las necesidades de alimentos se incrementaban las afectaciones al medio ambiente se hacían más importantes destruyendo en muchos casos ecosistemas. Las principales consecuencias de las actividades agrícolas sobre el medio ambiente se pueden resumir en: salinización de los suelos agrícolas, acidificación, erosión del suelo, contaminación, compactación y los procesos erosivos y el escurrimiento superficial del suelo (1).

En este mismo orden de ideas, el uso indiscriminado de agroquímicos sobre los cultivos y el suelo, muchos de los agroquímicos pueden llegar aguas abajo y afectar la calidad del agua; la erosión genética, disminución de la diversidad, destrucción de ecosistemas, el uso indiscriminado de los agroquímicos, el aumento de la promoción de los monocultivos y disminución de los policultivos; la tala indiscriminada; el incremento de la contaminación y sedimentación de los cauces de las aguas; contaminación de aguas tanto superficiales como de las capas freáticas, el calentamiento global por el efecto invernadero y el debilitamiento de la capa de ozono; y los efectos en la salud humana.

Ahora bien, el Instituto del Bien Común (IBC) para el año 2018, a través de imágenes satelitales realizó un análisis de suelo, resultados que se complementaron con trabajos y análisis de campo, en varias cuencas de la provincia de Oxapampa seleccionadas por su importancia por el provisionamiento del recurso hídrico, reportando que más de un 50% del bosque ha sido afectado, por el cambio del uso del suelo para implantar actividades, agrícolas, pasturas, plantaciones forestales, esta afectación mayormente se ha dado fuera del Parque Nacional Yanachaga Chemillen (2).

Para la provincia de Oxapampa, la cuenca San Alberto cumple un rol muy importante por los servicios ambientales que le proporciona dentro de ellos el abastecimiento de agua de uso doméstico para la población y también otros servicios ecosistémicos, pese a la importancia que brinda esta cuenca está siendo severamente afectada por la implementación de actividades económicas, dentro de estos la ganadería intensiva, la agricultura con malas prácticas agrícolas, la extracción forestal, se tiene reportes para Oxapampa que en el periodo 2014 a 2019 la cobertura forestal se ha reducido de 64 a 55%, considerando dentro de las causas al aumento de las zonas urbanas, y la expansión agrícola de 22,6 a casi 32% en este periodo (3).

Es importante acotar que, la cuenca San Alberto en los últimos años ha incrementado sus actividades agrícolas con la inserción de cultivos como la granadilla y rocoto generando una serie de impactos al medio ambiente, desarrollando estas actividades en muchos casos en áreas no aptas para tal actividad, con la implantación de actividades y tecnologías no amigables con el ecosistema, por lo que considera necesario identificar y evaluar cuáles son los impactos ambientales generados por esta actividad y proponer medidas de mitigación (4).

La agricultura intensiva, especialmente en cultivos de alto valor como la granadilla (*Passiflora ligularis*) y el rocoto (*Capsicum pubescens*), ha generado importantes beneficios económicos en regiones como la cuenca San Alberto, Oxapampa. Sin embargo, el uso inadecuado de prácticas agrícolas ha provocado impactos ambientales negativos de consideración, afectando tanto el entorno natural como la salud y el bienestar de las comunidades rurales.

En tal contexto se formula el siguiente problema: ¿El planteamiento de una propuesta de mitigación nos permitirá la disminución de los impactos ambientales por prácticas agrícolas inadecuadas del cultivo de granadilla y rocoto en el distrito de Oxapampa específicamente en la cuenca San Alberto? Como parte fundamental de este trabajo, el objetivo es elaborar una propuesta de control, mitigación, corrección y compensación

que permitan disminuir los Impactos ambientales por prácticas agrícolas inadecuadas del cultivo de granadilla y rocoto de la cuenca San Alberto, distrito de Oxapampa-Pasco.

Ahora bien, la justificación de la propuesta de mitigación de impactos ambientales por prácticas agrícolas inadecuadas en el cultivo de granadilla y rocoto en la cuenca San Alberto, distrito de Oxapampa-Pasco, se fundamenta en la identificación y evaluación de impactos negativos significativos sobre el ambiente y la sociedad local. Diversos estudios realizados en la zona han evidenciado que la expansión de estos cultivos bajo prácticas agrícolas inadecuadas ha generado impactos negativos moderados a severos en los componentes abióticos (suelo, agua), bióticos (flora, fauna) y socioeconómicos (salud, conflictos sociales).

Entre los principales problemas detectados se encuentran el uso indiscriminado de agroquímicos, la dependencia de fertilizantes sintéticos, la falta de conservación de suelos y la escasa aplicación de buenas prácticas agrícolas durante las etapas fenológicas de los cultivos. Estas acciones han contribuido a la degradación del suelo, contaminación de fuentes de agua, pérdida de biodiversidad y riesgos severos para la salud de la población local, especialmente en el caso del cultivo de rocoto, donde los impactos en la salud se consideran severos.

Desde una perspectiva más general, la cuenca San Alberto cumple un rol estratégico en el abastecimiento de agua y otros servicios ecosistémicos para la población de Oxapampa. Sin embargo, la presión agrícola y la falta de manejo sostenible han reducido la cobertura forestal y alterado el equilibrio ecológico, lo que amenaza la sostenibilidad de los recursos naturales y el bienestar de las comunidades (5).

Por estas razones, la propuesta de mitigación es necesaria y pertinente, ya que busca reducir los impactos ambientales negativos mediante acciones específicas para cada componente ambiental (suelo, agua, flora, fauna), promoviendo la adopción de tecnologías y prácticas agrícolas sostenibles, el manejo responsable de agroquímicos y la articulación entre agricultores, instituciones del sector agrario y autoridades locales. Solo a través de una intervención integral y coordinada se podrá preservar la funcionalidad ecológica de la cuenca, proteger la salud pública y garantizar la viabilidad productiva de los cultivos de granadilla y rocoto en el mediano y largo plazo.

Para esta investigación se utilizaron como bases teóricas las generalidades del cultivo de Granadilla (*Passiflora ligularis* L.), La planta de granadilla es herbácea y perenne. El ciclo de producción óptimo económicamente es de 5-8 años. El hábito de crecimiento es trepador. Es una especie de polinización cruzada, con alta variabilidad genética que impide definir variedades (6). Su

reproducción es sexual y asexual, actualmente el 100% de los agricultores usan injertos (patrón de maracuyá y pluma de granadilla cultivar colombiana). En el Perú el cultivo de granadilla se desarrolla en condiciones de Costa, Sierra, Selva Central, temperaturas favorables para su desarrollo y producción es de 15 a 22°C, con precipitación media desde 600 a 1000 mm/año, con humedad relativa comprendida en 60 a 80%. A una altitud de 200 hasta 3000. En la cuenca San Alberto existen cultivos desde los 1200 hasta 2600 m.s.n.m. (6)

Así mismo, las generalidades del cultivo de Rocoto (*Capsicum pubescens* L.), en el Perú el cultivo de rocoto se da en altitudes de 1 700 a 2 400 m.s.n.m. Es una especie poco explotada originario de las partes altas de Perú y Bolivia. Son plantas herbáceas pequeñas de flores blancas o rosadas polinizadas por insectos como abejas, abejorros y pulgones.

Dicho de otro modo, en la Cuenca San Alberto se siembra el cultivo de rocoto a una altitud de 1,100 hasta 2,300 m.s.n.m. El ciclo fenológico del cultivo de rocoto inicia con el almácigo de 30 días, siembra periodo de emergencia 30 a 35 días, crecimiento vegetativo de 35 a 120 días, botoneo de 120 a 140 días, floración de 140 a 152 días, cuajado de fruto de 152 a 163 días, fructificación de 152 a 210 y maduración de 210 a 245 días. (7).

Por lo tanto, las zonas de producción son los valles andinos, temperatura óptima para el

desarrollo y producción del cultivo es de 18 a 20° C, con una humedad relativa baja, requiere de suelos francos, pero produce muy bien en suelos pesados hasta suelos arenosos, con pH desde 6.5 a 7.0 aunque hay que considerar que en suelos con pH de 5.5. Se desarrolla muy bien. La época de siembra es todo el año. Su rendimiento es de 6 TN/Ha. Se cosecha a los 6 a 7 meses después de la siembra. El distanciamiento de siembra en campo entre surcos es de 0,80 a 1 m; entre plantas 0,50 m. siendo la densidad de 16,600 plantas por hectárea. El ciclo de producción óptimo económicamente es de 1-2 años.

Dentro de este orden de ideas, como antecedente se tiene que, las repercusiones ambientales, cuando empieza aparecer la agricultura en épocas antiguas fueron mínimas, en el transcurso del tiempo y al tener mayores requerimiento de alimentos, las afectaciones al ambiente se incrementaron, siendo el incremento de las afectaciones al ambiente muchísimos más severos a partir de la implementación de la revolución verde, con una serie de cambios tecnológicos, y a las prácticas agrícolas muchas de ellas inadecuadas como resultado de la implementación de tecnologías, de innovación y difusión de desarrollos agrícolas, las afectaciones al ambiente está teniendo también repercusiones en la salud de las personas (8).

Importa y por muchas razones que, la revolución verde, con el desarrollo de la

agricultura a nivel mundial, en los últimos años, ha tenido un incremento en el uso de insumos sintéticos principalmente abonos y pesticidas, originando a su vez una dependencia de estos cada vez mayor, con el fin de aumentar la productividad y la rentabilidad económica, insumos que han generado un incremento de manera significativa del deterioro ambiental.

En los países desarrollados con la implementación de nuevas tecnologías y avances de la ciencia han logrado aumentar grandemente el rendimiento de sus cultivos, con menos impacto ambiental, mas no así los países subdesarrollados, que no tienen la posibilidad de implementar en forma correcta estas tecnologías y avances de la ciencia, en donde los rendimientos de la producción agrícola van a la baja, como resultado principalmente del deterioro del medio ambiente y de sus recursos naturales (9).

Sin duda, en el desarrollo de un país, el sector agrícola es uno de los pilares más importantes, por la producción de alimentos para la población y para la actividad agropecuaria produciendo alimento para el ganado, dando así seguridad alimentaria y medios de vida para millones de personas, de manera directa e indirecta, en el proceso productivo a lo largo de la cadena de valor considerado de esta manera impactos positivos para la humanidad (10).

Ahora bien, en los últimos años la frontera agrícola se ha expandido considerablemente,

generando el cambio del uso del suelo, que ha generado impactos negativos para el ambiente, emitiendo grandes cantidades de CO₂ a la atmósfera, y otros muchos impactos más, los mismos que han sido mitigados de alguna manera por la incorporación de nuevas tecnologías agrícolas innovadoras, y nuevos conceptos de hacer agricultura, entre ellos la siembra directa con la disminución del movimiento del suelo, el uso de fertilizantes orgánicos, técnicas de rotación de cultivos, criterios de planificación de la siembra, entre otros (11).

En la actualidad se cuenta con sensores remotos en el avance tecnológico para la recopilación de la información que permiten determinar el avance de la agricultura y el incremento de la expansión agrícola, por el cambio del uso del suelo cuyas transformaciones agro productivas, traen numerosas implicancias ambientales, por la fragmentación del hábitat, pérdida de la diversidad biológica, las alteraciones de los ecosistemas, el uso de agroquímicos, el incremento del uso de fertilizantes sintéticos, el cambio del uso del suelo, entre otros (12).

Dicho de otro modo, existen investigaciones en el sector agrícola, en donde se evalúa las políticas de mitigación para la reducción de los efectos del cambio climático por el cambio del uso de suelo y la agricultura, en donde nos indican que las estrategias de mitigación ambiental del sector agricultura considerados en los planes ambientales

han tenido efectos positivos para la reducción de los gases de efecto invernadero, y que se puede frenar la deforestación, la degradación de los bosques, el manejo de los paisajes considerando estrategias en los planes ambientales sobre el uso del suelo (13). Considerando que la implementación de la agroecología impacta positivamente en el medio ambiente, mejorando los suelos, con un incremento del rendimiento de los cultivos, mejorando la calidad de los productos agrícolas, regulando las poblaciones de plagas y disminuyendo las enfermedades (12).

Las evaluaciones de impacto ambiental, de la implantación de nuevas tecnologías agrícolas, para los estudios deben realizarse de manera interdisciplinaria, utilizando de manera integral las fuentes de información disponibles y de la recopilación de información de campo, con la participación de la población del ámbito de influencia directa e indirecta, con recolección de datos de las áreas relacionadas que nos proveen de información más exacta, confiable, y flexible (14).

Finalmente, en la agricultura, el conocimiento de las interacciones de los seres vivos con el medio ambiente que es el campo de la ecología, resultaron de mucha utilidad para maximizar los beneficios como para mitigar los efectos no deseados, con el paso de los años y las no consideraciones ecológicas, contribuyeron a que la tierra que sirvió de fuente de riqueza ahora carezca

de valor, y que se requiera ahora más que nunca que se implemente actividades de reforestación que nos permitan tener la sustentabilidad ambiental, en los agroecosistemas que muestran una heterogeneidad ambiental con dinaminas estacionales muy complejas (15, 16).

MATERIALES Y MÉTODO

Esta investigación se desarrolló bajo el enfoque cuantitativo, el paradigma fue el positivismo y el tipo de investigación fue proyectiva, en cuanto al diseño fue no experimental. La población estuvo representada por 2500 agricultores (mujeres y varones) de la provincia de Oxapampa, cuyas edades son de 20 a 60 años y 2500 parcelas agrícolas con cultivos de granadilla y rocoto ubicados en la cuenca Sal Alberto, perteneciente al distrito de Oxapampa, Departamento de Pasco. La muestra fue obtenida a través de la tabla de Fisher Arkin-Colton, con un margen de error al 5 por ciento, teniendo como muestra $N=222$ parcelas agrícolas (granadilla y rocoto) de la cuenca San Alberto. Tipo de muestreo, es probabilístico porque cualquier agricultor pudo ser elegido, para la recolección de la información a través de la aplicación de la encuesta.

Así mismo, se utilizó tableros acrílicos, cuaderno de apuntes, lápices, lapicero, formatos de encuestas, hojas bond A4, Fotocheck, borradores y tajadores. Los equipos que se utilizó para la ejecución de la investigación fueron: 02 motocicletas, 1 laptop, 2 cámara fotográfica e

impresora. El instrumento que fue aplicado a los agricultores para obtener los datos primarios, respecto a la variable prácticas agrícolas en los cultivos granadilla y rocoto.

Se empleó además el instrumento de la Observación, se utilizó esta técnica para el recojo de información necesaria para obtener una visión real del problema, a través de visita a los predios agrícolas. Se tomó en cuenta las actividades posibles desde la preparación de terreno, siembra, nutrición vegetal, mantenimiento de los cultivos, aplicación de plaguicidas, prácticas agrícolas utilizadas, para determinar cómo estas acciones afectan el ecosistema y al hombre. Para la validación de los instrumentos para la recolección de datos, se revisó la literatura (antecedentes) para la elaboración de los ítems que se va medir. Se elaboró el cuestionario a base de los ítems revisados.

También, se hizo la elección de expertos, para la validación del instrumento (cuestionario), se solicitó a cinco expertos para que validen el instrumento de evaluación, se envió una solicitud a los expertos para la evaluación del instrumento, donde se adjunta el instrumento (cuestionario), la tabla de operacionalización de variables, formato de validez e instrumento y después en una hoja Excel se realizó el cálculo de los valores asignados a los ítems por cada Experto, se obtuvo la validez del contenido de cada ítem a través del coeficiente, Se aplicó el coeficiente de V de Aiken.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos permiten evaluar de manera integral la efectividad de las estrategias implementadas para mitigar los impactos ambientales derivados de prácticas agrícolas inadecuadas en los cultivos de granadilla (*Passiflora ligularis*) y rocoto (*Capsicum pubescens*). A través del análisis comparativo entre parcelas con manejo convencional y aquellas intervenidas con prácticas sostenibles, se

identificaron cambios significativos en variables físico-químicas del suelo, niveles de erosión, uso de agroquímicos, y biodiversidad asociada. Asimismo, se documentaron las percepciones de los productores locales respecto a la viabilidad y beneficios ambientales de las medidas aplicadas. Los datos presentados a continuación reflejan el impacto directo de dichas prácticas en la salud del ecosistema agrícola y su potencial de replicabilidad en contextos similares.

Tabla 1. Actitudes de los agricultores cuando aplican agroquímicos en el cultivo de granadilla y rocoto.

Precauciones al momento de aplicar el plaguicida ud. Usa:	Cultivo Granadilla n=120	Cultivo Rocoto n=102
Camisa de manga larga	25%	40%
Botas de caucho	100%	100%
Mascarilla	5%	0%
Guantes	8%	0%
Usa un plástico en la espalda	40%	70%
Usa pantalón impermeable	48%	25%
Al comprar el plaguicida, recibe ud. Advertencia sobre las precauciones o peligrosidad		
Si	40%	35%
No	60%	75%
Dónde almacena los plaguicidas		
Fuera de la vivienda	14%	14%
Almacén aparte de la vivienda	0%	12%
Cuarto dentro de la vivienda	86%	74%
¿Cuántos productos de plaguicidas utilizas para el cultivo de.....?		
3 productos	0%	0%
5 productos	20%	30%
7 productos	69%	80%
>7 productos	80%	37%
¿Con que frecuencia realiza la aplicación de los plaguicidas?		
Cada 7 días	0%	0%
Cada 15 días	45%	65%
Cada 20 días	55%	35%

Precauciones al momento de aplicar el plaguicida ud. Usa:	Cultivo Granadilla n=120	Cultivo Rocoto n=102
¿Cuántas veces al año aplica herbicida en la parcela?		
2 a 3 veces al año	18%	10%
3 a 4 veces al año	43%	32%
4 a 5 veces al año	65%	60%
¿Qué manejo o tratamiento realiza a los envases de plaguicidas?		
Triple lavado	8%	10%
Quema en la parcela	28%	33%
Almacena/acumula/guarda	29%	25%
Enterrado en la parcela	15%	10%
Entrega al recolector de RR. SS.	0%	5%
Lo bota en fuentes de agua	36%	28%
Lo bota en la parcela	70%	80%
¿Qué tipos de insumos utiliza para la producción del cultivo?		
70-90 % químicos y 30% orgánicos	85%	76%
40-60% químicos y 60% orgánicos	15%	34%
10-30% químicos y 90 % orgánicos	0%	0%
0% químico y 100% orgánicos	0%	0%



Figura 1. ¿Qué fungicida usa con mayor frecuencia en el cultivo de granadilla?

Del 100% de los agricultores encuestados, el 37% utilizan fungicidas del grupo de Triazoles, los cuales son moderadamente tóxico.

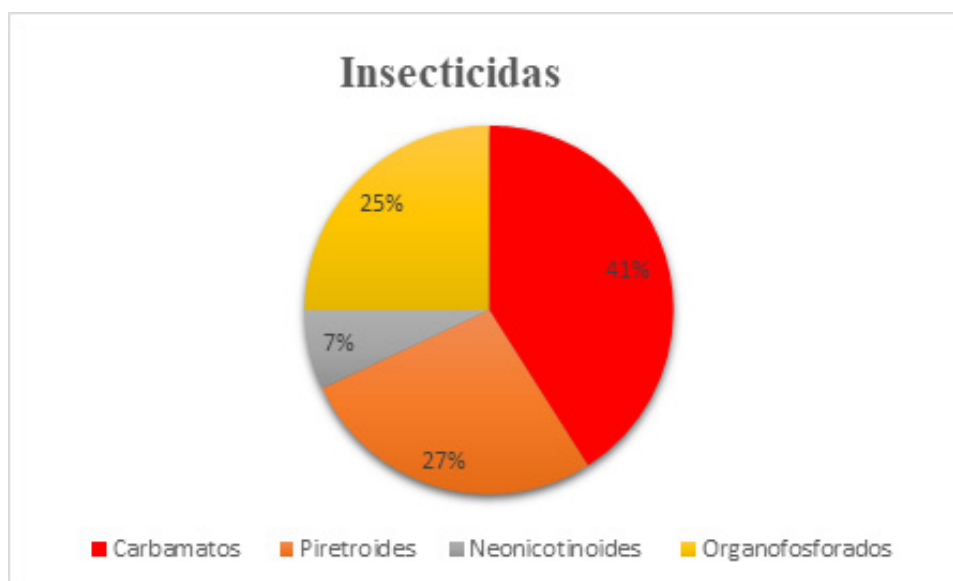


Figura 2. ¿Qué insecticida usa con mayor frecuencia en el cultivo de granadilla?

Del 100% de los agricultores encuestados, el 41% utilizan insecticidas del grupo de Carbamatos, los cuales son altamente tóxicos; por otro lado, el 27 % usan insecticidas del grupo piretroides y el 25% usan insecticidas del grupo organofosforados, estos dos últimos son moderadamente tóxicos.

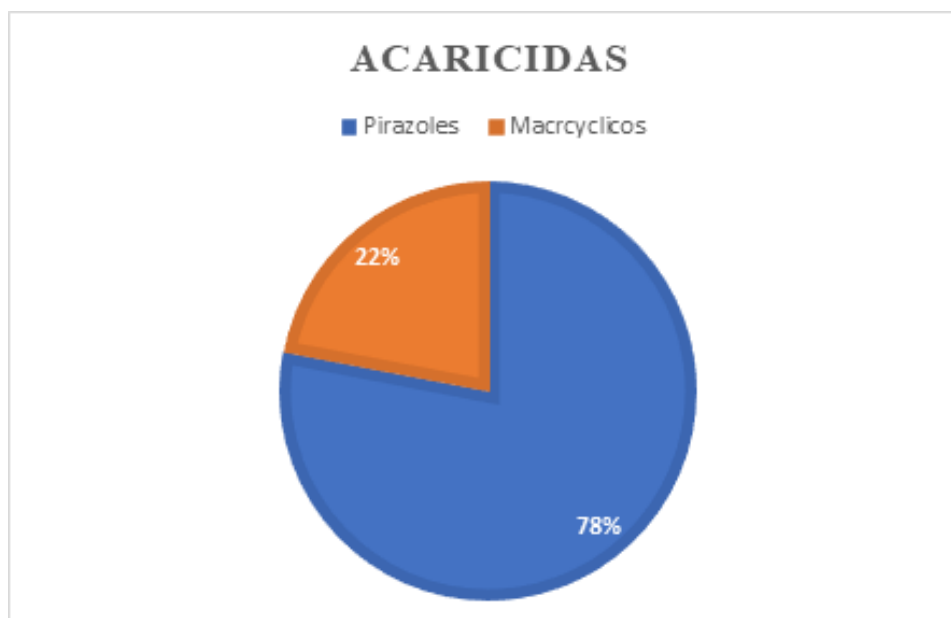


Figura 3. ¿Qué acaricida usa con mayor frecuencia en el cultivo de granadilla?

Del 100% de los agricultores encuestados, el 78% utilizan acaricidas del grupo de Pirazoles, los cuales son moderadamente tóxico.

Ahora bien, en el medio abiótico, el componente suelo, tiene impacto negativo con valor -40 el cual indica impactos moderados por lo general de intensidad media, reversible en el corto y mediano plazo y recuperable en el mismo tiempo. Las medidas son de control, mitigación y corrección.

En el medio abiótico, el componente recursos hídricos, atmósfera, paisaje, tienen impactos negativos con valor -51, -65 y -52 correspondientemente, el cual indica impactos severos, requieren la recuperación de las condiciones del medio a través del uso prolongado de medidas de control, mitigación, corrección y/o hasta compensación.

En el medio biótico, el componente ecosistema tiene impacto negativo con valor -44, el cual indica impactos moderados por lo general de intensidad media, reversible en el corto y mediano plazo y recuperable en el mismo tiempo. Las medidas son de control, mitigación y corrección.

En el medio biótico, el componente flora y fauna tiene impacto negativo con valor -64 y -58 correspondientemente, el cual indica impactos severos los impactos requiere la recuperación de las condiciones del medio a través del uso prolongado de medidas de control, mitigación, corrección y/o hasta compensación.

En el medio socioeconómico, en el componente dimensión espacial, el elemento uso de suelo y posible afectación a la infraestructura aledaña tiene impacto negativo con valor -43 y -47, el cual indica impactos moderados por lo general de intensidad media, reversible en el corto y mediano plazo y recuperable en el mismo tiempo. Las medidas son de control, mitigación y corrección. En el medio socioeconómico, en el componente dimensión espacial, el elemento crecimiento económico local a menor escala tiene impacto positivo con valor 57, el cual indica impactos severos.

En el medio socioeconómico, dimensión político organizacional tiene impactos negativos con valor -77, son generalmente de intensidad muy alta o total, extensiones locales e irreversibles. Para su manejo se requieren medidas de control, mitigación, corrección y hasta compensación. En el medio socioeconómico, el elemento generación de empleo temporal tienen impactos positivos con valor 50, el cual indica impactos moderado. En el medio socioeconómico, el elemento población (impacto a la salud) y demográfico (crecimiento demográfico, migración) tienen impactos negativos con valor -49 y -50, el cual indica impactos moderados por lo general de intensidad media, reversible en el corto y mediano plazo y recuperable en el mismo tiempo. Las medidas son de control, mitigación y corrección.

Discusión

El impacto negativo moderado sobre el suelo sugiere que las actividades evaluadas generan una alteración significativa pero no irreversible. La intensidad media y la posibilidad de recuperación en el corto y mediano plazo indican que, si se implementan medidas adecuadas de control, mitigación y corrección, el suelo puede retornar a condiciones aceptables. Sin embargo, es fundamental monitorear la efectividad de estas medidas para evitar que el daño se agrave o se vuelva irreversible, este hallazgo puede compararse con lo establecido por Sáenz y Helfgott (13).

Así mismo, estos componentes presentan impactos negativos severos. Tal y como lo expresó Chamaidán (11), donde los valores elevados reflejan una afectación considerable que podría comprometer la integridad de los sistemas naturales involucrados. La severidad de los impactos requiere la aplicación de estrategias más robustas, incluyendo no solo mitigación y corrección, sino también compensación ambiental. Esto implica, por ejemplo, restauración de cuerpos de agua, reducción de emisiones y rehabilitación paisajística, además de una vigilancia ambiental constante. El impacto moderado sobre el ecosistema, aunque reversible, pone de manifiesto la necesidad de una gestión activa. La resiliencia ecológica permite la recuperación, pero solo si se minimizan las presiones adicionales y se aplican medidas de restauración ecológica.

Se debe decir que, los hallazgos tienen relación con Schaaf (9), al manifestar que, los impactos severos sobre la flora y fauna son motivo de preocupación, ya que pueden llevar a la pérdida de biodiversidad y a la alteración de cadenas tróficas. La recuperación en estos casos es más compleja y prolongada, y podría requerir acciones de compensación, como la reintroducción de especies o la creación de corredores biológicos. Además, los impactos moderados en el uso del suelo y la infraestructura aledaña sugieren la necesidad de una planificación territorial cuidadosa y de medidas preventivas para evitar daños mayores. La reversibilidad de estos impactos depende de la pronta intervención y del involucramiento de las comunidades locales.

El impacto positivo severo en el crecimiento económico local destaca una de las principales ventajas del proyecto o actividad evaluada. Este beneficio puede traducirse en mejoras en la calidad de vida y en el desarrollo de la región, siempre que se gestione de forma sostenible y equitativa, hallazgo comparado con Schaaf (9),

Ahora bien, se puede hablar del impacto negativo muy severo en este componente que concuerda con lo establecido por Sequeira et al., (10), al manifestar que, es el más preocupante, ya que implica afectaciones de alta intensidad, irreversibles y de alcance local. Esto puede deberse a conflictos sociales, pérdida de confianza institucional o desarticulación de estructuras

organizativas. La gestión de este impacto requiere no solo medidas técnicas, sino también un enfoque participativo y transparente, con mecanismos de diálogo y compensación social.

En cuanto a la Generación de Empleo Temporal (+50), el impacto positivo moderado en generación de empleo es relevante, aunque limitado en el tiempo. Es importante que este beneficio se complemente con estrategias de capacitación y reconversión laboral para maximizar su efecto a largo plazo. Impacto a la Salud (-49) y Demográfico (-50), tal como lo dice Sequeira et al., (10).

Y, por último, los impactos negativos moderados en salud y demografía, aunque reversibles, requieren atención prioritaria para evitar que se conviertan en problemas crónicos. La vigilancia epidemiológica y la planificación urbana pueden contribuir a mitigar estos efectos, este resultado tiene coincidencia con lo establecido por Oosterheld (14).

CONCLUSIÓN

La propuesta de mitigación permitirá que se tomen acciones de control, mitigación, corrección y compensación para lograr mayor sostenibilidad del cultivo de rocoto y granadilla. Así mismo, las prácticas agrícolas inadecuadas tienen en gran medida influencia directa en los componentes ambientales y sociales, principalmente por el uso de plaguicidas, dependencia de fertilizantes,

inadecuada aplicación de los agroquímicos, falta de conservación del suelo, protección personal para los agricultores.

Se concluye además que, existe gran dependencia en el uso de plaguicidas en el cultivo de granadilla y rocoto, los agricultores usan más de 7 productos del grupo de pirazoles, carbamato, organofosforados, piretroides, triazinas, triazoles y avermectina los cuales son moderadamente peligroso hasta altamente peligroso, la frecuencia de aplicación son cada 15 a 20 días, la falta de uso del equipo de protección personal, la falta del manejo adecuado de los envases de plaguicidas, causan riesgo en la salud del agricultor (envenenamiento y muerte), a la población de la fauna y flora, al ambiente (aire, agua y suelo).

Así mismo, la frecuencia de aplicación de herbicidas en la parcela mayormente es de 4 a 5 veces por año, el cual es muy agresivo para la flora terrestre y fauna microbiana, reduciendo la biodiversidad de la flora, en el suelo se observa una cobertura de musgo el cual no permite la adecuada fertilización del cultivo de granadilla y repercutiendo en la fertilidad y erosión del suelo. Ahora bien, uno de los principales factores que impactan negativamente al ambiente, es el uso indiscriminado de los plaguicidas y fertilizantes. También se concluye con que, existe una débil aplicación de las leyes y reglamentos sobre protección y conservación ambiental en el sector

agrario, así mismo la falta de sanciones a los comerciantes de agroquímicos, estos factores impactan el ambiente y la salud humana.

La propuesta del plan de manejo ambiental contiene medidas de control, mitigación, corrección y compensación para el cultivo de granadilla y rocoto, es necesario indicar que el cultivo de granadilla se encuentra instalado desde el año 2000 y el rocoto desde el año 1980, es por ello que las medidas de control se deben tener en consideración para las futuras siembras, este plan de manejo se elaboró en base a la identificación y valorización de los impactos ocasionados por las inadecuadas prácticas agrícolas. Los profesionales del sector agrario conjuntamente con las entidades públicas, privadas deberían elaborar la planificación ambiental del cultivo de granadilla y rocoto. Los profesionales del sector agrario deben hacer uso de planes de manejo ambiental a fin de generar el desarrollo sostenible del cultivo.

REFERENCIAS

1. Torrente A, Mujica. E Impactos en el proceso productivo de las pasifloras y uso eficiente del agua de riego. *Revista Alfa*. 2017; 1(2): 37–49. <https://doi.org/10.33996/revistaalfa.v1i2.23>
2. Perret C. Usos y cobertura de la tierra en las Zonas de Interés Hídrico de la cuenca del río Chorobamba. Instituto del Bien Común (IBC), Oxapampa. Oxapampa, Perú. 2018. http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1727-99332020000200149
3. Echevarría M, Román M. Evaluación multitemporal del cambio de uso y cobertura de suelo con imágenes geoespaciales en el distrito de Oxapampa, 72 Perú 2014-2019. Tesis para optar por el grado de Bachiller en Ing. Ambiental. Facultad de ingeniería y arquitectura. Universidad Peruana Unión; 2019. <https://repositorio.upeu.edu.pe/items/a76674a0-21d5-45c2-97b4-b53d6268fa32>
4. Schaaf A. Valoración de impacto ambiental por pesticidas agrícolas Universidad Nacional de Jujuy-Argentina. Consejo Nacional de Investigaciones Científicas. Observatorio Medio Ambiental. 2015; 8(1): 87-96. http://dx.doi.org/10.5209/rev_OBMD.2015.v18.51283. Jujuy – Argentina.
5. Navarro A. Estudio de Impacto Ambiental para Proyecto de Ejecución de un Sondeo de Uso Agrícola en T.M. de Traiguera, Castellón, Universidad Politécnica de Valencia, Valencia España; 2017. <https://riunet.upv.es/server/api/core/bitstreams/d29f9c24-6e92-4452-83a4-bd2983a10d91/content>
6. AGROBANCO. (12 de octubre de 2015). Memorias anuales. https://www.agrobanco.com.pe/wpcontent/uploads/2017/07/MEMORIA_2015_.pdf
7. Sierra Exportadora. Perfil Comercial-Rocoto. 2015. http://www.agrolalibertad.gob.pe/sites/default/files/09_%20PERFIL%20COMERCIAL%20DE%20ROCOTO-OK.pdf
8. Pérez V, Landeros S. Agricultura y deterioro ambiental. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Elementos: Ciencia y cultura. 2009; 16(73): 1-58. <https://elementos.buap.mx/directus/storage/uploads/00000002139.pdf>
9. Grijalva G, Manasf N, Salazar A, Palacios M, Burbano J. Buenas Prácticas Agrarias para enfrentar al Cambio Climático en Ecuador; MAGAP. 2017. <http://balcon.magap.gob.ec/mag01/magapaldia/libro/BPA%20MAGAP.pdf>
10. Schaaf A. Valoración de impacto ambiental por uso de pesticidas en la región agrícola del centro de la provincia de Santa Fe, Argentina. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*. 2016; 7(6):1237-1247. <https://www.redalyc.org/pdf/2631/263148193001.pdf>

- 11.** Sequeira N, Vásquez P, Zulaica L. Consecuencias Ambientales De La Expansión Agrícola En El Partido De Benito Juárez (Buenos Aires, Argentina), En El Período 2003-2011. Facultad de Ciencias Humanas. Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires. Revista Electrónica Geoaraguaia. Barra do Garças-MT. 2015; 5(2): 26-49. <https://ri.conicet.gov.ar/handle/11336/58917>
- 12.** Chamaidán V. Evaluación De Las Políticas De Mitigación De Cambio Climático Por Cambio De Uso De Suelo Y Agricultura En Ecuador Periodo 1990 - 2014. Universidad De Guayaquil. Facultad De Ciencias Económicas. Guayaquil-Ecuador. 2017. <https://repositorio.uasb.edu.ec/handle/10644/9195>
- 13.** Reyes R, Martínez F. Diagnóstico de las potencialidades y limitaciones de la agricultura agroecológica bajo condiciones ambientales favorables en 74 Jiguaní. REDEL. Revista Granmense de Desarrollo Local. 2019; 3(2): 1-12. <https://www.redalyc.org/journal/1813/181371071014/html/>
- 14.** Sáenz T, Helfgott L. Evaluación del impacto de la agricultura de conservación en la reconversión agropecuaria sustentable de la región centro-andina colombiana. Equidad y Desarrollo. 2009; (12): 111-128. <https://doi.org/10.19052/ed.22>
- 15.** Oesterheld M. Impacto de la agricultura sobre los ecosistemas. Fundamentos ecológicos y problemas más relevantes, Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires - CONICET, Asociación Argentina de Ecología. Ecología Austral. 2008; 18:337-346. https://ojs.ecologiaaustral.com.ar/index.php/Ecologia_Austral/article/view/1380
- 16.** Gómez C, Waldemar M, Fernández M, Heros E, Gamarra J, La Torre B, Gómez H. Recomendaciones técnicas de las Medidas de Mitigación: Sector Agricultura. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima Perú. 2013. <https://keneamazon.net/Documents/Publications/Virtual-Library/Mitigacion/23.pdf>