

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD
CATÓLICA DEL PERÚ**

Escuela de Posgrado



Pequeña agricultura, buenas prácticas y desarrollo sostenible: el caso de los pequeños agricultores de Macas, valle del río Chillón.

Tesis para obtener el grado académico de Maestra en Desarrollo Ambiental que presenta:

Vanessa Del Pilar Mendoza Soto

Asesora:

Martha Rodríguez Achung

Lima, 2025

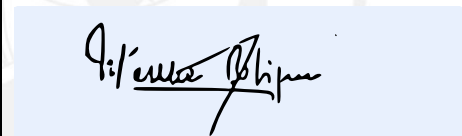
Informe de Similitud

Yo, Rodriguez Achung, Zoila Martha, docente de la Escuela de Posgrado de la Pontificia Universidad Católica del Perú, asesora de la tesis titulada: Pequeña agricultura, buenas prácticas y desarrollo sostenible: el caso de los pequeños agricultores de Macas, valle del río Chillón, de la autora Mendoza Soto, Vanessa Del Pilar, dejo constancia de lo siguiente:

- El mencionado documento tiene un índice de puntuación de similitud de 15%. Así lo consigna el reporte de similitud emitido por el software *Turnitin* el 28/04/2025.
- He revisado con detalle dicho reporte y la Tesis o Trabajo de investigación, y no se advierte indicios de plagio.
- Las citas a otros autores y sus respectivas referencias cumplen con las pautas académicas.

Lugar y fecha:

Lima, 28 de Abril de 2025.

Apellidos y nombres del asesor / de la asesora: Rodriguez Achung, Zoila Martha	
DNI: 06176995	Firma
ORCID: 0000-0002-4617-2778	

Resumen

La FAO resalta la importancia de practicar la agricultura sostenible. Para obtener alimentos con rendimientos aceptables y de calidad se usan insumos agrícolas, como los plaguicidas. El buen manejo de estos productos se sustenta en las orientaciones de la FAO, OMS y en convenios internacionales, para proteger a la población y al ambiente de sus efectos dañinos. En la pequeña agricultura se ha observado el uso inadecuado de estos insumos, siendo necesario seguir las buenas prácticas agrícolas y conocer a los agricultores que las adoptan. En Perú, SENASA ha establecido ocho programas postregistro de plaguicidas, buscando desarrollar una agricultura sostenible. De estos, tres se basan en capacitaciones sobre las buenas prácticas. Esta investigación estudia la incorporación de las buenas prácticas transmitidas a través de estos tres programas en pequeños agricultores de Macas, valle del Chillón. Se propone que el proceso de adopción de estas prácticas está relacionado con algunas características socioeconómicas y del predio de los agricultores, encontrándose que algunas de ellas influyen en la frecuencia de seguimiento de las prácticas. Las que menos siguen y las más difíciles de realizar son algunas recomendaciones dadas en las etiquetas de los pesticidas y el manejo de los envases vacíos. Algunas razones son: la falta de recursos, dificultad para ejecutar las prácticas y asesorías inadecuadas o falta de ellas. Para obtener esta información se realizaron encuestas y entrevistas semiestructuradas. Finalmente, se presentan reflexiones, resaltando que, para conseguir una buena producción agrícola de forma sostenible, es necesario el manejo integrado de los cultivos e incluye el uso correcto de los pesticidas.

Palabras clave:

Agricultura sostenible, pequeños agricultores, buenas prácticas agrícolas, programas postregistro, plaguicidas.

Abstract

FAO highlights the importance of practicing sustainable agriculture. To obtain food with acceptable and quality yields, agricultural inputs, such as pesticides, are used. Good management of these products is based on the guidelines of the FAO, WHO and international conventions, to protect the population and the environment from their harmful effects. In small agriculture, the inappropriate use of these inputs has been observed, making it necessary to follow good agricultural practices and know the farmers who adopt them. In Peru, SENASA has established eight post-registration programs for pesticides, seeking to develop sustainable agriculture. Of these, three are based on training on good practices. This research studies the incorporation of good practices transmitted through these three programs in small farmers in Macas, Chillón Valley. It is proposed that the adoption process of these practices is related to some farmers' socioeconomic and land characteristics, finding that some of them influence the frequency of the practice's fulfilment. The least followed and the most difficult to perform are some recommendations given on pesticide labels and the handling of empty containers. Some reasons are lack of resources, difficulty in executing practices and inadequate or lack of advice. To obtain this information, surveys and semi-structured interviews were conducted. Finally, reflections are presented, highlighting that, to achieve good agricultural production in a sustainable manner, integrated crop management is necessary and includes the correct use of pesticides.

Keywords:

Sustainable agriculture, small farmers, good agricultural practices, post-registration programs, pesticides.

Dedicatoria

Dedico este trabajo de investigación, con respeto y aprecio, a todos los agricultores peruanos. Especialmente a los productores del centro poblado de Macas.

También está dedicado a Marcia y a Betty, a quienes recuerdo con mucho cariño. Sus palabras, compañía y forma de ver la vida han enriquecido mi desarrollo personal y profesional.

Agradecimientos

En primer lugar, agradezco a Dios por permitirme seguir adelante a pesar de las dificultades. A mis padres, por su apoyo incondicional y a todos los que me acompañaron en esta etapa.

Especialmente, quiero agradecer a mi asesora de tesis, la Dra. Martha Rodríguez Achung por su apoyo, guía y acompañamiento para desarrollar este trabajo de investigación. A los agricultores del Centro Poblado de Macas, por su participación en este trabajo y por la ardua labor que realizan en el campo para proveernos de alimentos. A la Asociación Agri-terra del Perú, al equipo de Agro Advice Perú SAC, a mis colegas y amigos. A todos ellos extendiendo mi gratitud por apoyarme y ser mi inspiración para seguir creciendo profesionalmente.

Índice de contenido

Introducción	1
Capítulo 1 : Planteamiento de la Investigación.....	2
1.1.Problema Socioambiental.....	2
1.2.Justificación.....	3
1.3.Objetivos.....	4
1.4.Preguntas e Hipótesis.....	5
1.4.1.1. Pregunta Principal:	5
1.4.1.2. Preguntas Secundarias.....	5
1.5.Metodología y Fuentes de Información.....	6
Capítulo 2: Espacio territorial del caso de estudio.....	15
2.1. Características del Valle del Río Chillón.....	16
2.1.1. Actividad Agrícola.....	17
2.1.2. Acceso al agua.....	18
2.1.3. Clima.....	19
Capítulo 3: Marco Teórico y Estado del Arte	20
3.1.Marco teórico.....	20
3.1.1. Marco Genérico de la Agricultura Peruana.....	20
3.1.2. Pequeña Agricultura en el Perú.....	22
3.1.2.1. Características la Pequeña Agricultura.....	28
3.1.3. Extensión Agraria (innovación, capacitaciones).....	30
3.1.4. Buenas Prácticas Agrícolas.....	33
3.2.Estado del arte.....	34
3.2.1. ¿Qué son los programas Postregistro de Plaguicidas?.....	34
3.2.2. Políticas sobre Agricultura Familiar.....	36
3.2.3. Factores que influyen en la producción agrícola.....	39
3.2.4. Enfoques en Manejo de Plaguicidas.....	39
3.2.4.1. Código Internacional de Conducta para la Gestión de Plaguicidas.....	39
3.2.4.2. Organismos Internacionales y Base Jurídica para el Registro y Post Registro de Plaguicidas	40
3.2.4.2.1. Regulación y Programas Post Registro de Plaguicidas.. ..	40
3.2.4.2.2. Organización Mundial de la Salud.....	41
3.2.4.2.3. Codex Alimentarius.....	42
3.2.4.2.4. Convenio de Rotterdam.. ..	42

3.2.4.2.5. Convenio de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes..	43
3.2.4.2.6. Convenio de Basilea.....	43
3.2.4.2.7. Protocolo de Montreal.....	44
3.2.5. <i>Enfoque Estratégico para la Gestión Internacional de Productos Químicos [SAICM]</i>	44
3.2.6. Enfoque de Agricultura Sostenible.....	45
Capítulo 4 Resultados y Discusiones.....	47
4.1. Resultados.....	47
4.1.1. <i>Características de los Agricultores Encuestados</i>	47
4.1.2. Características Socioeconómicas y del Predio.....	48
4.1.3. <i>Adopción de las Buenas Prácticas Agrícolas en el Uso de Plaguicidas y sus Residuos</i>	52
4.1.3.1. Manejo y Uso Seguro de Plaguicidas ..	54
4.1.3.2. Manejo de Envases Vacíos de Plaguicidas.....	57
4.1.3.3. Disposición Final de Plaguicidas Vencidos y Caducos.....	58
4.1.4. Capacitaciones.....	59
4.1.4.1. Capacitaciones y las prácticas agrícolas	61
4.1.4.1.1. Manejo y Uso Seguro de Plaguicidas de Uso Agrícola.....	61
4.1.4.1.2. Manejo de Envases Vacíos de Plaguicidas.	62
4.1.4.1.3. Disposición Final de Plaguicidas Vencidos y Caducos.....	63
4.1.5. Análisis con relación al objetivo específico sobre la identificación de las características socio económicas de los pequeños agricultores de Macas que han incorporado las buenas prácticas que se transmiten a través de los Programas Postregistro de plaguicidas.....	64
4.1.5.1. Las prácticas Menos Frecuentes..	66
4.1.6. Análisis con relación al objetivo específico sobre la identificación de las características del predio de los pequeños agricultores de Macas que han incorporado las buenas prácticas que se transmiten a través de los Programas Postregistro de plaguicidas.....	67
4.1.6.1. Características de la producción y la incorporación de las BPA..	67
4.1.6.2. Características del predio y la incorporación de las BPA.....	71
4.1.7. Análisis con relación al objetivo específico sobre la identificación de las características del predio de los pequeños agricultores de Macas que han incorporado las buenas prácticas que se transmiten a través de los Programas Postregistro de plaguicidas.....	74
4.1.7.1. Manejo y Uso Seguro de Plaguicidas de Uso Agrícola.:.....	74
4.1.7.2. Manejo de Envases Vacíos de Plaguicidas de Uso Agrícola Usados.....	75

4.1.7.3.	Disposición Final de Plaguicidas Vencidos y Caducos.....	76
4.1.7.4.	Opinión sobre las capacitaciones recibidas.	77
4.2.	Discusiones.....	79
4.2.1.	Características socio económicas.....	79
4.2.2.	Características del predio.....	80
4.2.3.	Proceso de Adopción de las Buenas Prácticas Agrícolas.....	82
4.2.3.1.	Manejo y Uso Seguro de Plaguicidas de Uso Agrícola.	82
4.2.3.2.	Manejo de Envases Vacíos de Plaguicidas de Uso Agrícola Usados..	84
4.2.3.3.	Disposición Final de Plaguicidas Vencidos y Caducos.....	85
4.2.3.4.	Adopción de las Buenas Prácticas.....	85
Conclusiones.....		87
Reflexiones Finales.....		88
Aplicadores Registrados (uso de EPP).....		89
Certificación BPA para Ingresar a Mercados.....		90
Productos Prohibidos.....		91
Alimentos inocuos.....		92
Manejo de Envases Vacíos y Eliminación de Productos Vencidos.....		92
Sostenibilidad.....		94
Bibliografía.....		95
Anexos.....		105

Índice de Figuras

Figura 1: Cuenca del Río Chillón.....	17
Figura 2: Área de estudio: Centro poblado de Macas.....	20
Figura 3: Destinos de la producción por agricultor.....	50
Figura 4: Tipos de cultivos producidos por los agricultores encuestados de Macas.....	52
Figura 5: Número de capacitaciones realizadas por diferentes instituciones por programa post registro.....	60
Figura 6: Participación de los agricultores encuestados en alguna actividad relacionada con cada programa post registro.....	61
Figura 7: Relación de la frecuencia con la que los agricultores capacitados realizan las buenas prácticas en el manejo y uso seguro de plaguicidas y el año desde que reciben capacitaciones.....	62
Figura 8: Relación de la frecuencia con la que los agricultores capacitados realizan las buenas prácticas en el manejo de envases vacíos de plaguicidas usados y el año desde que reciben capacitaciones.....	63
Figura 9: Relación de la frecuencia con la que los agricultores capacitados realizan las buenas prácticas en la disposición final de plaguicidas vencidos y caducos y el año desde que reciben capacitaciones. Se compara con el grupo no capacitado.....	64
Figura 10: Recomendación sobre el uso de plaguicidas a los agricultores de Macas.....	69
Figura 11: Respuestas a: ¿Cree usted que requiere más capacitaciones de este tipo? ¿Por qué?.....	78
Figura 12: Respuestas a: ¿Cree usted que las capacitaciones que recibió fueron buenas o le ayudaron? ¿Por qué?.....	78

Índice de tablas

Tabla 1: Personas encuestadas.....	7
Tabla 2: Variables Independientes.....	8
Tabla 3: Variables Dependientes.....	9
Tabla 4: Personas entrevistadas.....	14
Tabla 5: Composición de la cuenca del río Chillón.....	16
Tabla 6: Lista de Comisiones de Regantes de la Junta de Usuarios Sector Hidráulico Chillón – Zona Media.....	18
Tabla 7: Programas Postregistro.....	35
Tabla 8: Características de los productores encuestados de Macas.....	47
Tabla 9: Valores asignados a las frecuencias de seguimiento de las buenas prácticas agrícolas.....	53
Tabla 10: Prácticas agrícolas que presentan la frecuencia más alta de realización “siempre” seguidas por la mayoría* de los agricultores encuestados de Macas.....	55
Tabla 11: Prácticas agrícolas que presentan la frecuencia más alta de realización “siempre” seguidas por la minoría* de los agricultores encuestados de Macas.....	56
Tabla 12: Prácticas agrícolas que presentan la frecuencia más alta de realización “siempre” seguidas por la mayoría* de los agricultores encuestados de Macas.....	57
Tabla 13: Prácticas agrícolas que presentan la frecuencia más alta de realización “siempre” seguidas por la minoría* de los agricultores encuestados de Macas.....	58
Tabla 14: Prácticas agrícolas que presentan la frecuencia más alta de realización “siempre” seguidas por los agricultores encuestados de Macas.....	59
Tabla 15: Capacitaciones realizadas por diferentes instituciones por programa post registro.....	59
Tabla 16: Prácticas sobre el Manejo y uso seguro de plaguicidas que son consideradas difíciles de seguir por los agricultores.....	74
Tabla 17: Prácticas sobre el manejo y uso seguro de plaguicidas que son consideradas fáciles de seguir por los agricultores.....	75
Tabla 18: Prácticas sobre el manejo de envases vacíos de plaguicidas que son consideradas difíciles de seguir por los agricultores.....	75
Tabla 19: Prácticas sobre el manejo de envases vacíos de plaguicidas que son consideradas fáciles de seguir por los agricultores.....	76
Tabla 20: Prácticas sobre disposición final de plaguicidas vencidos y caducos que son consideradas difíciles de seguir por los agricultores.....	77
Tabla 21: Prácticas sobre Disposición final de plaguicidas vencidos y caducos que son consideradas fáciles de seguir por los agricultores.....	77

Abreviaturas, Acrónimos y Siglas

ANA:	Autoridad Nacional del Agua
AFS:	Agricultores familiares de subsistencia
AFS_Cr:	Agricultores familiares de subsistencia crítica
AFS_NCr:	Agricultores familiares de subsistencia no crítica
Agri-terra:	Asociación Agri-terra del Perú
APEVCH:	Asociación de Productores Ecológicos del Valle Chillón
BPA:	Buenas Prácticas Agrícolas
CAN:	Comunidad Andina
CCPR:	Comité del Codex sobre Residuos de Plaguicidas
CEPES:	Centro Peruano de Estudios Sociales
CODEX:	Codex Alimentarius
CONCYTEC:	Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación
COPs:	Contaminantes Orgánicos Persistentes
DIGESA:	Dirección General de Salud e Inocuidad Alimentaria
DGAAA:	Dirección General de Asuntos Ambientales Agrarios
EPA:	Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (<i>United States Environmental Protection Agency</i>)
EPP:	Equipo de protección personal
FAO:	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura
ICCM:	Conferencia internacional sobre el manejo de químicos (<i>International Conference on Chemicals Management</i>)
IDA:	Ingestas Diarias Aceptables
INEI:	Instituto Nacional de Estadística e Informática
INGEMMET:	Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico
IPE:	Instituto Peruano de Economía
IPEN:	La Red Internacional de Eliminación de Contaminantes Orgánicos Persistentes (<i>International POPs Elimination Network</i>)
HLPE:	Panel de Alto Nivel de Expertos en Seguridad Alimentaria y Nutrición de la FAO (<i>FAO High Level Panel of Experts on Food Security and Nutrition</i>)
JMPR:	Reunión Conjunta FAO/OMS sobre residuos de Plaguicidas
LMR:	Límites Máximos de Residuos
MIP:	Manejo Integrado de Plagas
MIDAGRI:	Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego
MINAGRI:	Ministerio de Agricultura y Riego
MINSA:	Ministerio de Salud
NIH:	Instituto Nacional de Ciencias de la Salud Ambiental (<i>National Institute of Environmental Health Sciences</i>)
MDSRQ:	Municipalidad Distrital de Santa Rosa de Quives
ODS:	Objetivos de Desarrollo Sostenible
OMS:	Organización Mundial de la Salud
PAN:	Red Internacional de Acción en Plaguicidas (<i>Pesticide Action Network International</i>)
PNI-COP:	Plan Nacional de Implementación del Convenio de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes en Perú
PNUMA:	Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente
PQUA:	Plaguicida Químico de Uso Agrícola
RAAA:	Red de acción en Agricultura Alternativa
SENAHMI:	Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú
SAICM:	Enfoque estratégico para la Gestión Internacional de Químicos (<i>Strategic Approach to International Chemical Management</i>)

SENASA: Servicio Nacional de Sanidad Agraria
SIGIA: Sistema Integrado de Gestión de Insumos Agropecuarios
SINIA: Sistema Nacional de Información Ambiental
SNI: Sociedad Nacional de Industrias
UE: Unión Europea



Introducción

El desafío de la agricultura es proveer de alimentos inocuos y de calidad a toda la población, protegiendo los recursos naturales. En la búsqueda de buenos rendimientos, los agricultores recurren a herramientas como los plaguicidas, para combatir problemas fitosanitarios, entre ellos plagas y enfermedades de los cultivos.

Al respecto, la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) promueve la alimentación y agricultura sostenible para alcanzar el hambre cero. Así mismo, la FAO ayuda a la Organización Mundial de la Salud (OMS) a evaluar los riesgos de los plaguicidas para la salud humana y ambas recomiendan medidas de protección adecuadas. Estas medidas y las establecidas en el código internacional de conducta para la gestión de plaguicidas elaborado por la FAO y la OMS (OMS, 2022) y aquellas que se derivan de instrumentos jurídicos internacionales, son la base de las buenas prácticas agrícolas para el manejo de plaguicidas y sus residuos.

Desarrollar una agricultura sostenible se ha vuelto un reto. En el Perú, la autoridad competente en plaguicidas agrícolas, el Servicio Nacional de Sanidad Agraria (SENASA), estableció la ejecución de tres programas de capacitación, llamados programas postregistro con el fin de promover una agricultura más sostenible. Estos tratan sobre la gestión adecuada de los plaguicidas y sus residuos, Con estos programas se busca sensibilizar a los agricultores sobre el uso de pesticidas y fomentar las buenas prácticas agrícolas. A pesar de las capacitaciones, el uso incorrecto de estos productos persiste.

El presente trabajo de investigación busca identificar las características socioeconómicas y del predio de los agricultores que adoptan las buenas prácticas en el manejo de agroquímicos, así como entender el proceso de adopción de estas prácticas. Tomando en cuenta que el seguirlas o no puede afectar el desarrollo de una agricultura más sostenible.

El lugar en el que se llevó a cabo esta investigación fue el centro poblado de Macas, ubicado en el valle del río Chillón. Este valle es uno de los más importantes para la provisión de alimentos a Lima. Así mismo, la agricultura en esta zona se ha caracterizado por el uso excesivo de plaguicidas, por lo que resulta importante conocer las características de los agricultores que han sido capacitados en las buenas prácticas sobre el manejo de estos insumos y sus residuos y conocer por qué siguen o no determinadas prácticas.

Se determinó la población de agricultores capacitados en 3 de los programas postregistro de plaguicidas, los cuáles buscan difundir las buenas prácticas mencionadas anteriormente. Por tratarse de una población pequeña, no se realizó un muestreo. Se encuestó a los jefes de hogar o hijo mayor. Adicionalmente, se realizaron entrevistas semiestructuradas a algunos actores del sector agrario, para complementar lo encontrado en las encuestas y enriquecer los aportes de este trabajo.

Se encontró información interesante que explica el por qué los productores siguen con menos o más frecuencia algunas prácticas, lo cual nos lleva a analizar las condiciones en las que ellos se desenvuelven. Finalmente, se proponen algunas sugerencias que se pueden implementar en la gestión del sector agrario peruano para reforzar la regulación y la gestión adecuadas de los plaguicidas agrícolas.

Capítulo 1: Planteamiento de la Investigación

1.1. Problema Socioambiental

En el Perú, se ha introducido en la producción agrícola de pequeña escala el uso de plaguicidas agrícolas de manera inadecuada y excesiva por mucho tiempo, ya sea por capacitaciones insuficientes, acceso a recursos y otros factores que aún no conocemos bien. Algunos trabajos de investigación indican que la ausencia de capacitación y de los medios adecuados generan un manejo incorrecto de pesticidas por parte de los agricultores (Marañón, 2015; Pajuelo, 2019; Rodríguez, 2022, Tupayachi, 2020). Adicionalmente, Rodríguez (2022) señala que la mejora de esta práctica agrícola es una responsabilidad compartida entre el Estado, a través del Servicio Nacional de Sanidad Agraria (SENASA), el Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego (MIDAGRI) y otras instituciones; la empresa privada y los productores. Sin embargo, han venido trabajando de manera desarticulada.

Como señala la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO] (s.f.) el reto más importante de la agricultura es producir la cantidad de alimentos suficiente para sustentar a una población que crece constantemente; en condiciones adversas como el cambio climático, pérdida de alimentos, etc. Estas condiciones afectan nuestra capacidad de satisfacer las exigencias alimentarias actuales y futuras. En este sentido, la agricultura debe ser sostenible si se busca erradicar el hambre, garantizando un ambiente sano, rentabilidad y equidad social y económica (FAO, s.f; FAO, 2015).

La agricultura sostenible tiene como desafío principal mantener, preservar y mejorar los recursos naturales (FAO, 2015), lo cual está directamente relacionado con el uso de insumos agrícolas como los pesticidas. La demanda creciente y constante de alimentos requiere de cultivos agrícolas de calidad y con altos rendimientos, por lo que los productores necesitan usar herramientas que los ayuden a cumplir con las exigencias actuales, lo cual puede incluir el uso de plaguicidas (FAO y Organización Mundial de la Salud [OMS], 2022), siempre y cuando se realice de manera adecuada.

Entre los insumos agrícolas se encuentran los plaguicidas. Estos son definidos como sustancias, solas o en mezclas, usadas para repeler, manejar o matar plagas y enfermedades de los cultivos (FAO y OMS 2022; United States Environmental Protection Agency [EPA], 2022; National Institute of Environmental Health Sciences [NIH], 2022). El uso de estos productos debe ser adecuado y solo cuando sean necesarios, evitando así impactos adversos en el ambiente y efectos en la salud de los usuarios (NIH, 2022; Cisneros 1995 como se citó en Marañón, 2015, p. 35), si se desea alcanzar una agricultura sostenible.

Para contribuir con este fin, el SENASA estableció la ejecución de programas post registro, los cuales incluyen “la capacitación y asistencia técnica en manejo y uso seguro de plaguicidas, actividades de manejo y disposición de envases vacíos de plaguicidas usados y actividades de disposición final de productos vencidos y caducos” (Ministerio de Agricultura y Riego [MINAGRI], 2015a, p. 12-14). Con cada uno de estos programas busca concientizar a los agricultores sobre el manejo correcto de los agroquímicos y los residuos que estos productos generan. Así mismo, a través de estos programas, se difunden las buenas prácticas agrícolas en el uso de plaguicidas (MINAGRI, 2015a).

A pesar de las capacitaciones, el uso inadecuado de estos productos, principalmente por parte de los pequeños y medianos agricultores persiste, arriesgando su salud y la de los consumidores, además de contaminar el medio ambiente. Por lo tanto, se considera necesario identificar las características de los productores que adoptan las buenas prácticas que se enseñan a través de los programas mencionados, entender cómo es el proceso de adopción y cómo esto puede afectar el desarrollo de una agricultura más sostenible.

1.2. Justificación

Según Stone y Predigo (1972) (citado por Arulbalachandran, et al., 2017, p. 10), en agricultura, la tecnología incluye el uso de productos que controlan plagas. Estos productos son una de las herramientas de las que se dispone para asegurar la sanidad de los cultivos.

No obstante, el uso de plaguicidas desmesurado e incorrecto no permite que la pequeña agricultura, la cual según Eguren (2008) es considerada el actor que cuida a la biodiversidad, asegure la preservación de los recursos y del ecosistema agrícola.

Autores como Figueroa 2001; Vega-Centeno 2003, mencionan que, si bien es cierto, el grado de adopción de innovaciones tecnológicas dependerá del nivel de educación de los agricultores, es necesario enfocarse también en el comportamiento de los actores involucrados que asumen estos cambios. Así mismo, no es fácil derribar viejas conductas, medidas o patrones, por lo que se debe buscar promover un cambio de mentalidad, lo cual implica primero conocer cómo se desenvuelve la sociedad (Pérez, 1996 mencionado por Vega-Centeno, 2003).

Las capacitaciones que buscan la adopción de las buenas prácticas en el uso de plaguicidas agrícolas se vienen dando en el país a través de los programas post registro de plaguicidas. Sin embargo, la información disponible, hasta la fecha, de estos programas ha sido utilizada para análisis cuantitativos, por ejemplo, existe data sobre cuántas personas fueron capacitadas o el número de envases vacíos colectados y dispuestos. No obstante, no se han encontrado análisis o estudios sobre su impacto en el desarrollo de una agricultura sostenible.

Por lo expuesto anteriormente, se considera importante identificar las características de los pequeños agricultores que participan de los programas post registro de plaguicidas y adoptan las buenas prácticas que se difunden a través de estos. Tomando en cuenta también que la aceptación o rechazo de estas prácticas se vincula con el comportamiento de los productores y en cómo influye en la promoción de una producción agraria sostenible.

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo Principal

Estudiar la incorporación de las buenas prácticas que se transmiten a través de los programas post registro de plaguicidas en los pequeños agricultores de Macas, Distrito de Santa Rosa de Quives, valle del río Chillón.

1.3.2. Objetivos Secundarios

- Identificar algunas características socio económicas de los pequeños agricultores de Macas que han incorporado las buenas prácticas que se transmiten a través de los programas post registro de plaguicidas.

- Identificar las características del predio de los pequeños agricultores de Macas que han incorporado las buenas prácticas que se transmiten a través de los programas post registro de plaguicidas.
- Estudiar el proceso de adopción de las buenas prácticas que se transmiten a través de los programas post registro de plaguicidas, las dificultades y facilidades, por parte de los pequeños agricultores de Macas.

1.4. Preguntas e Hipótesis

La relación entre el sujeto de estudio de esta investigación, los pequeños agricultores del centro poblado de Macas, y el objeto de estudio, la incorporación de las buenas prácticas que se difunden a través de los programas post registro de plaguicidas, nos lleva a la siguiente hipótesis:

La incorporación de las buenas prácticas que se transmiten a través de los programas post registro de plaguicidas en los pequeños agricultores de Macas, zona media del valle del río Chillón, está relacionada con las características socioeconómicas y del predio de estos productores.

1.4.1. Preguntas

1.4.1.1. Pregunta Principal:

¿Cómo es la incorporación de las buenas prácticas que se transmiten a través de los programas post registro de plaguicidas en los pequeños agricultores de Macas, distrito de Santa Rosa de Quives, valle del río Chillón?

1.4.1.2. Preguntas Secundarias

- ¿Cuáles son las características socio económicas de los pequeños agricultores de Macas que han incorporado las buenas prácticas que se transmiten a través de los programas post registro de plaguicidas?
- ¿Cuáles son las características del predio de los pequeños agricultores de Macas que han incorporado las buenas prácticas que se transmiten a través de los programas post registro de plaguicidas?
- ¿Cuál es el proceso de adopción de las buenas prácticas que se transmiten a través de los programas post registro de plaguicidas en los pequeños agricultores de Macas, distrito de Santa Rosa de Quives, valle del río Chillón?

1.5. Metodología y Fuentes de Información

Este trabajo de investigación es descriptivo. Se busca explicar cómo se desarrolla la incorporación de las buenas prácticas agrícolas en el manejo de plaguicidas por parte de los agricultores que han sido capacitados en estas prácticas, de un centro poblado específico: Macas y detallar algunas características del problema estudiado.

1.5.1. Población

La población estudiada son los agricultores de Macas, ubicado en el distrito de Santa Rosa de Quives, provincia de Canta, región Lima, que han participado de los programas post registro de plaguicidas. La delimitación de la población se realizó de la siguiente manera:

En el periodo noviembre 2021 hasta enero 2023, la Sociedad Nacional de Industrias (SNI) con apoyo de la Red de acción en Agricultura Alternativa (RAAA) realizaron el programa: Desarrollo de un sistema para la implementación de buenas prácticas agrícolas en el uso y manejo seguro de plaguicidas en el valle del Chillón. La SNI contrató a la RAAA para llevar a cabo el programa. Así mismo, SENASA participó de algunas capacitaciones. El programa consistió en 6 sesiones de capacitación y escuelas de campo sobre el manejo de cultivos. En primer lugar, encuestaron a 80 agricultores del valle para saber cómo manejaban sus cultivos, luego solo trabajaron con los propietarios que estaban interesados en participar del proyecto, los cuáles fueron alrededor de 50 agricultores ubicados desde Trapiche hasta Yangas. De este grupo 30 agricultores eran de Macas. Al finalizar las sesiones aplicaron la misma encuesta utilizada al inicio del proyecto. De este grupo solo 20 agricultores fueron capacitados en las buenas prácticas agrícolas relacionadas con el uso y manejo adecuado de plaguicidas y sus residuos. La RAAA encontró que hubo cambios en el manejo de las plagas y aplicación de las buenas prácticas. Alrededor del 30% de los agricultores mejoró sus prácticas agrícolas (Entrevistado 8, 2023). Los resultados aún no son de dominio público.

Escogieron el centro poblado de Macas porque los productores están cerca uno del otro, lo que facilitó las visitas de los capacitadores (Entrevistado 8, 2023). Esta característica de Macas fue considerada para el desarrollo del presente trabajo de investigación.

Se debe mencionar, que en el valle del río Chillón los productores no se familiarizan con el nombre: Programas Post registro de Plaguicidas. Los conocen como capacitaciones o actividades que promueven las buenas prácticas agrícolas relacionadas con el uso y manejo adecuado de pesticidas. El programa desarrollado por la RAAA, además de capacitar en este tema, abordó el manejo integrado de plagas, la fertilidad del suelo, entre otros.

Para la presente investigación se encuestó a los 20 agricultores que fueron capacitados en las buenas prácticas agrícolas relacionadas con el uso y manejo adecuado de plaguicidas y sus residuos. Adicionalmente, es importante resaltar que esta investigación busca estudiar la incorporación de estas prácticas en agricultores de Macas que han sido capacitados en estos temas. No tomando en consideración a los productores agrícolas que han recibido capacitaciones en otras prácticas, diferentes a las relacionadas con el uso de plaguicidas, pero que sí forman parte del manejo adecuado de un cultivo. Por estas razones, se encuestaron a los 20 agricultores mencionados anteriormente.

En este sentido, según lo indicado por Hernández citado por Castro (2003), “si la población es menor a 50 individuos, la población es igual a la muestra” (p. 69), no corresponde hacer un muestreo.

1.5.2. Métodos Cuantitativos

Se utilizaron encuestas, las cuales se aplicaron a 20 agricultores jefes de hogar o al hijo mayor que trabaja en la agricultura familiar, capacitados en las buenas prácticas agrícolas en el manejo de plaguicidas. En primer lugar, se preguntó a cada encuestado si aceptaba participar voluntariamente de la investigación, así mismo se le explicó brevemente para qué se estaba realizando la encuesta. Las encuestas son anónimas.

Las encuestas tuvieron 5 ejes temáticos: características del hogar, características de la producción, buenas prácticas agrícolas, capacitaciones en el uso y manejo de plaguicidas, y características del predio. Estas se realizaron entre octubre de 2023 y noviembre de 2023. En la Tabla 1 se presentan a los agricultores encuestados. Las encuestas se realizaron según el documento presentado en el anexo 1.

Tabla 1

Personas encuestadas

Encuestados	Actividad	Modalidad/Lugar dónde se realizó la encuesta	Fecha
1	Agricultor (jefe de familia)	Presencial, en Macas	27/10/2023
2	Agricultor (jefe de familia)	Presencial, en Macas	7/10/2023
3	Agricultora (jefa de familia)	Presencial, en Macas	7/10/2023
4	Agricultor (jefe de familia)	Presencial, en Macas	27/10/2023
5	Agricultor (hijo)	Presencial, en Macas	18/10/2023
6	Agricultor (jefe de familia)	Por teléfono	20/10/2023
7	Agricultor (jefe de familia)	Por teléfono	18/10/2023
8	Agricultor (jefe de familia)	Por teléfono	3/11/2023
9	Agricultor (jefe de familia)	Presencial, en Macas	27/10/2023
10	Agricultor (hijo)	Presencial, en Macas	15/10/2023

11	Agricultor (jefe de familia)	Presencial, en Macas	27/10/2023
12	Agricultora (jefa de familia)	Presencial, en Macas	27/10/2023
13	Agricultora (jefa de familia)	Presencial, en Macas	27/10/2023
14	Agricultor (jefe de familia)	Por teléfono	3/11/2023
15	Agricultor (jefe de familia)	Presencial, en Macas	3/11/2023
16	Agricultora (jefe de familia)	Presencial, en Macas	3/11/2023
17	Agricultora (jefe de familia)	Por teléfono	4/11/2023
18	Agricultor (jefe de familia)	Por teléfono	4/11/2023
19	Agricultora (jefe de familia)	Por teléfono	4/11/2023
20	Agricultor (jefe de familia)	Presencial, en Macas	3/11/2023

Nota. Esta tabla presenta a los agricultores encuestados y la modalidad de encuesta.

Se consideraron las siguientes variables:

Independientes

- Características socioeconómicas y de los predios de los pequeños agricultores de Macas, zona media del valle del río Chillón.

La información para estas variables se obtuvo aplicando la encuesta, los ejes temáticos: características del hogar, características de la producción y características del predio.

Tabla 2

Variables Independientes

	Grupo objetivo	Variable	Operacionalidad
Características socioeconómicas	Pequeños agricultores	Edad	1: Entre 18 y 30 años 2: Entre 31 y 40 años 3: Entre 41 y 50 años 4: Entre 51 y 60 años 5: De 61 años a más
		Sexo	1: femenino 2: masculino
		Grado de instrucción	1: Sin grado de instrucción 2: Inicial incompleto 3: Inicial completo 4: Primaria incompleta 5: Primaria completa 6: Secundaria incompleta 7: Secundaria completa 8: Superior incompleta 9: Superior completa
		Destino de la producción	1: autoconsumo 2: mercado local 3: intermediario 4: agroexportación 5: mercado local e intermediario 6: mercado local y autoconsumo. 7: mercado local y agroexportación 8: otros
		Actividades de las que provienen los ingresos	1: Agrícola solamente 2: Otro y Agricultura
		Tamaño del predio ^a	1: Menor de 1 Ha

Características del predio^c	Pequeños agricultores		2: de 1 Ha a 2.99 Ha 3: de 3 Ha a 4.99 Ha 4: de 5 Ha a más
		Tenencia del predio	1: Propietario 2: Arrendatario
		Tipo de cultivos	1: Frutales 2: Hortalizas 3: Hortalizas y ornamentales 4: Frutales y aromáticas 5: Frutales y hortalizas 6: Frutales, hortalizas y aromáticas
		Tipo de riego por cultivo ^b	1. Por goteo 2. Por gravedad 3. Por goteo y por gravedad 4. Otros

Nota. En la tabla 2 se presentan las variables independientes.

^a Escala de la superficie del predio (Rodríguez, M., 2005, p.76)

^b No se está considerando secano, porque en este tipo de agricultura el agua proviene de las lluvias (Cabrera, C & De la O Campos, 2023). En la zona de estudio las precipitaciones son escasas por lo que se requiere de otros tipos de irrigación.

^c Las características del predio evaluadas para esta investigación son: tamaño (superficie en hectáreas), tenencia, cultivos manejados en ese predio y el tipo de riego utilizado.

Dependientes

- Incorporación de las medidas de los programas post registro (buenas prácticas agrícolas en el uso de plaguicidas).

En primer lugar, se elaboró una lista de las buenas prácticas y se dividieron en tres grupos, uno por cada programa post registro. Luego, en el eje temático de buenas prácticas agrícolas, se elaboraron preguntas para saber la frecuencia con la que los agricultores realizaban cada práctica.

En la Tabla 3 se presentan las variables dependientes, las cuales son las prácticas agrícolas. La lista de estas prácticas se utilizó para saber si los pequeños agricultores adoptan o no las medidas que se transmiten a través de los programas post registro de plaguicidas y la frecuencia con la que las siguen.

Tabla 3

Variables Dependientes

Grupo Objetivo	Nivel de Análisis	Variable	Operacionalidad
Programa de manejo y uso seguro de plaguicidas			
Pequeños agricultores	Adopción de las medidas de manejo y	Los plaguicidas que compra tienen registro ante SENASA.	1: No sabe 2: Nunca 3: Pocas veces

uso seguro de plaguicidas		4: Casi siempre 5: Siempre
	Los plaguicidas que compra los adquiere en establecimientos comerciales autorizados.	1: No sabe 2: Nunca 3: Pocas veces 4: Casi siempre 5: Siempre
	Almacena los plaguicidas en un lugar seguro, separado de su vivienda.	1: No sabe 2: Nunca 3: Pocas veces 4: Casi siempre 5: Siempre
	Almacena los plaguicidas bajo llave.	1: No sabe 2: Nunca 3: Pocas veces 4: Casi siempre 5: Siempre
	Almacena los plaguicidas separados de otros insumos y herramientas agrícolas.	1: No sabe 2: Nunca 3: Pocas veces 4: Casi siempre 5: Siempre
	Almacena los plaguicidas fuera del alcance de los niños.	1: No sabe 2: Nunca 3: Pocas veces 4: Casi siempre 5: Siempre
	Sigue las indicaciones de la etiqueta respecto a la dosis.	1: No sabe 2: Nunca 3: Pocas veces 4: Casi siempre 5: Siempre
	Sigue las indicaciones de la etiqueta respecto al periodo de reingreso.	1: No sabe 2: Nunca 3: Pocas veces 4: Casi siempre 5: Siempre
	Sigue las indicaciones de la etiqueta respecto al tiempo entre la última aplicación y la cosecha.	1: No sabe 2: Nunca 3: Pocas veces 4: Casi siempre 5: Siempre
	Sigue las indicaciones de la etiqueta respecto a las medidas de protección del medio ambiente.	1: No sabe 2: Nunca 3: Pocas veces 4: Casi siempre 5: Siempre
	Conoce el significado de las bandas toxicológicas de los plaguicidas.	1: Sí 2: No
	La mezcla del caldo de plaguicida la prepara al aire libre, lejos de su vivienda y usando un agitador.	1: No sabe 2: Nunca 3: Pocas veces 4: Casi siempre 5: Siempre
	Revisa y calibra el equipo de aplicación antes de usar el plaguicida.	1: No sabe 2: Nunca 3: Pocas veces 4: Casi siempre 5: Siempre

	Usa equipos de protección personal completos en buen estado durante toda la aplicación.	1: No sabe 2: Nunca 3: Pocas veces 4: Casi siempre 5: Siempre
	Realiza las aplicaciones en las primeras horas del día o después de las 4 pm.	1: No sabe 2: Nunca 3: Pocas veces 4: Casi siempre 5: Siempre
	No come, no bebe, no fuma durante la aplicación.	1: No sabe 2: Nunca 3: Pocas veces 4: Casi siempre 5: Siempre
	Mantiene a los niños alejados del área de aplicación.	1: No sabe 2: Nunca 3: Pocas veces 4: Casi siempre 5: Siempre
	Mantiene a los animales alejados del área de aplicación.	1: No sabe 2: Nunca 3: Pocas veces 4: Casi siempre 5: Siempre
	Usa equipos de aplicación en buen estado y limpios.	1: No sabe 2: Nunca 3: Pocas veces 4: Casi siempre 5: Siempre
	Sale del área de trabajo con el equipo de protección personal completo.	1: No sabe 2: Nunca 3: Pocas veces 4: Casi siempre 5: Siempre
	Se lava las manos con los guantes puestos, antes de retirarse el equipo de protección personal.	1: No sabe 2: Nunca 3: Pocas veces 4: Casi siempre 5: Siempre
	Con las manos limpias y los guantes puestos se retira el resto del equipo de protección personal.	1: No sabe 2: Nunca 3: Pocas veces 4: Casi siempre 5: Siempre
	Se baña después de la aplicación	1: No sabe 2: Nunca 3: Pocas veces 4: Casi siempre 5: Siempre
	Lava el equipo de protección personal separado de la ropa de uso diario.	1: No sabe 2: Nunca 3: Pocas veces 4: Casi siempre 5: Siempre
	No vierte los residuos de aplicación en fuentes de agua como ríos, acequias.	1: No sabe 2: Nunca 3: Pocas veces 4: Casi siempre

			5: Siempre
		Limpia los equipos usados después de usarlos.	1: No sabe 2: Nunca 3: Pocas veces 4: Casi siempre 5: Siempre

Programa de Manejo de envases vacíos

Pequeños Agricultores	Adopción de las prácticas de manejo de envases vacíos.	Realiza el triple lavado e inutiliza los frascos y botellas.	1: No sabe 2: Nunca 3: Pocas veces 4: Casi siempre 5: Siempre
		Inutiliza las bolsas de plaguicidas.	1: No sabe 2: Nunca 3: Pocas veces 4: Casi siempre 5: Siempre
		El agua del enjuague de los envases lo vierte al caldo de plaguicida.	1: No sabe 2: Nunca 3: Pocas veces 4: Casi siempre 5: Siempre
		Tiene un lugar de almacenamiento para envases usados de los plaguicidas.	1: Sí 2: No
		Conoce los centros de acopio autorizados de su zona.	1: Sí 2: No
		Traslada los envases triplemente lavados a los centros de acopio autorizados.	1: No sabe 2: Nunca 3: Pocas veces 4: Casi siempre 5: Siempre

Programa de Manejo de productos caducos y vencidos

Pequeños Agricultores	Adopción de las prácticas de manejo de productos vencidos y caducos.	Revisa la fecha de vencimiento del plaguicida antes de comprarlo.	1: No sabe 2: Nunca 3: Pocas veces 4: Casi siempre 5: Siempre
		Compra y usa plaguicidas con vida útil vigente.	1: No sabe 2: Nunca 3: Pocas veces 4: Casi siempre 5: Siempre
		Tiene un inventario o registro de los plaguicidas que compra y usa.	1: No sabe 2: Nunca 3: Pocas veces 4: Casi siempre 5: Siempre
		Almacena plaguicidas vencidos en un lugar separado de su vivienda.	1: No sabe 2: Nunca 3: Pocas veces 4: Casi siempre 5: Siempre
		Almacena plaguicidas vencidos separados de fertilizantes, otros insumos y herramientas	1: No sabe 2: Nunca

		agrícolas	3: Pocas veces 4: Casi siempre 5: Siempre
--	--	-----------	---

Nota. En la tabla 3 se presentan las variables dependientes. Adaptado de FAO y OMS (2010), FAO (2009), Pajuelo (2019).

La información obtenida en el eje temático sobre capacitaciones en el uso y manejo de plaguicidas fue usada para conocer el proceso de adopción de las buenas prácticas.

La data obtenida de todas las encuestas se tabuló en Microsoft Excel y se sistematizó. Se hizo un análisis descriptivo. Adicionalmente, se codificó toda la data para ser analizada en el programa estadístico R. Para este análisis, se obtuvo el promedio de las frecuencias con las que los agricultores realizan las prácticas agrícolas por programa de capacitación y se relacionó con el año desde el que han sido capacitados los agricultores y con la cantidad de capacitaciones recibidas por programa. Esto se hizo porque se tiene una pequeña población de agricultores. Se observó que una de las mejores maneras de representar el seguimiento de las prácticas fue agrupándolas por programa y obteniendo los promedios de frecuencia.

1.5.3. Métodos Cualitativos

Se realizaron entrevistas semiestructuradas, las cuales fueron desarrolladas para complementar la información obtenida de las encuestas y conocer con un poco más de detalle sobre el uso de plaguicidas en la zona estudiada. Estas se aplicaron a diferentes actores del sector agrario que trabajan con plaguicidas directa o indirectamente. Se solicitó a cada persona entrevistada su Consentimiento Informado Previo, según el documento presentado en el anexo 3. Las entrevistas son anónimas.

Las entrevistas se elaboraron después de realizar las encuestas a los agricultores de Macas. Según los resultados obtenidos sobre las frecuencias con las que los productores realizan las prácticas agrícolas y los comentarios brindados por ellos, se desarrolló la entrevista con el fin de ahondar más sobre la problemática en el uso de plaguicidas agrícolas en el valle del río Chillón.

La entrevista estuvo conformada por tres dimensiones: aspectos generales, información sobre prácticas puntuales y adopción de las buenas prácticas. Se elaboraron doce preguntas en total. Las personas por entrevistar fueron escogidas según su experiencia profesional en el valle y su conocimiento sobre el problema respecto al uso de pesticidas. Se seleccionaron personas que representen a actores del sector agrario relevantes para esta investigación. Los actores a los que representan estas personas son: autoridad competente (Estado),

profesionales, agricultores, vendedor de plaguicidas, empresa privada y asociaciones relacionadas. Las personas que cumplían con el perfil y a las que se logró contactar conformaron un grupo de 10 personas, pero finalmente solo accedieron a ser entrevistadas siete.

Respecto al punto de saturación, no se alcanzó para dos de las preguntas realizadas. Sin embargo, la información recogida fue suficiente para complementar lo encontrado en las encuestas y en conjunto responder a las preguntas de investigación de este trabajo.

Las entrevistas se realizaron entre noviembre de 2023 y enero de 2024. En la Tabla 4 se presentan a las personas entrevistadas. La entrevista se adjunta en el Anexo 02.

Tabla 4

Personas entrevistadas

N°	Actividad	Actor que representa	Modalidad/Lugar dónde se realizó la entrevista	Fecha
1	Representante de Agri-terra* (Ing. agrónoma), capacita a agricultores en el valle del Chillón.	Asociaciones	Presencial, en la oficina de Agri-terra	20.11.2023
2	Agrónomo (capacitador y realiza ensayos para evaluar la eficacia de los plaguicidas)	Profesional	Por Google meet	23.11.2023
3	Agricultor de Macas	Agricultor	Por teléfono	23.11.2023
4	Representante de SENASA (sede de Yangas)	Autoridad competente	Por teléfono	27.11.2023
5	Agrónomo (vendedor de plaguicidas)	Vendedor	Por teléfono	16.12.2023
6	Agrónoma, cultiva en Macas, promueve prácticas más sostenibles.	Profesional y agricultora	Por teléfono	17.01.2024
7	Representante de una de las empresas que tiene más plaguicidas registrados en el Perú**.	Empresa privada	Presencial, en la casa de la persona entrevistada	26.01.2024
8	Ingeniera que participó de la ejecución del programa realizado por la SNI y RAAA***	Profesional	Presencial, en Macas	11.11.2023

Nota. En la tabla N° 4 se presenta a las personas entrevistadas.

*La asociación Agri-terra del Perú está conformada por 32 empresas que comercializan plaguicidas en el país. Esta asociación sin fines de lucro promueve una agricultura sostenible capacitando sobre las buenas prácticas agrícolas en el uso de plaguicidas.

** Un plaguicida registrado es aquel que ha sido aprobado por las autoridades competentes: SENASA, Dirección General de Salud e Inocuidad Alimentaria (DIGESA) y Dirección General de Asuntos Ambientales Agrarios (DGAAA), es decir, está autorizado para ser comercializado en el país.

***Esta entrevista solo se realizó para obtener información sobre el programa de capacitaciones que realizó la SNI con apoyo de la RAAA. De la población de pequeños agricultores que participaron de ese programa se determinó la población a ser encuestada para esta investigación.

Las entrevistas fueron grabadas y transcritas, con excepción de la entrevista N° 8. Esta entrevista se llevó a cabo en Macas, al aire libre. No se pudo grabar, sin embargo, se tomó nota de cada pregunta y respuesta. Respecto a las entrevistas restantes, se ordenó la información obtenida por pregunta y persona entrevistada en una tabla en Microsoft Excel.

Se analizó pregunta por pregunta y la información obtenida se utilizó para complementar los resultados de las encuestas.

Capítulo 2: Espacio territorial del caso de estudio

Este trabajo de investigación se realizó en la zona media del valle del Río Chillón, porque en este lugar se practica principalmente la pequeña agricultura (Marañón, 2015) y es uno de los valles que provee de alimentos a Lima. Aunque la agricultura de agroexportación se desarrolla en gran medida en la costa y ha sido la más beneficiada de la modernización agrícola en el país, a través de normas favorables, acceso a financiamiento, conocimiento e información de mercados; existen pequeños y medianos agricultores en la costa, sierra y selva con dificultades para acceder a estos recursos (Eguren, 2008).

Se escogió el centro poblado de Macas, ubicado en el distrito de Santa Rosa de Quives, provincia de Canta, región Lima, porque en este lugar hay pequeños agricultores que producen frutales y hortalizas (Marañón, 2015). Es importante resaltar que la pequeña agricultura es crucial para enfrentar la pobreza rural, alcanzar la seguridad alimentaria y conservar el entorno, pero para ello se requiere la intervención del Estado (Eguren, 2008). Al respecto, hay mayor presencia del Estado en el valle a través de SENASA. En el centro poblado de Yangas se encuentra una oficina de esta entidad adscrita al MIDAGRI. Yangas se encuentra a aproximadamente a 15 minutos en carro de Macas.

Por otro lado, también se seleccionó el centro poblado de Macas porque en esta zona se tuvo acceso a la información que permitió reconstruir la lista de personas capacitadas en las buenas prácticas (BPA) en el uso de plaguicidas agrícolas, así como el apoyo para contactar con cada uno de ellos. Adicionalmente, Agri-terra, una de las asociaciones de empresas que comercializan plaguicidas en el país, la cual capacita a agricultores en el valle del río Chillón, colaboró compartiendo los teléfonos de algunos dirigentes de las diferentes zonas del valle.

Finalmente, se contactó con el dirigente de Macas y el coordinador nacional de la Red de Acción en Agricultura Alternativa [RAAA], quienes cordialmente compartieron los números de teléfono de quienes conocían a los agricultores capacitados en las BPA, contribuyendo de esa forma con la realización de este trabajo. El coordinador de la RAAA tiene un fundo en Macas y desde hace años promueve una agricultura sostenible, lo cual explica su disposición a ayudar con esta investigación. Además, a través de ellos se contactó con otras personas que trabajan en el sector.

2.1. Características del Valle del Río Chillón

El valle del río Chillón está formado por la cuenca de este río, el cual tiene una longitud de 126 kilómetros. Está ubicado en la zona centro-oeste del país, en el departamento de Lima. La cuenca es recorrida por el río Chillón, el cual nace de lagunas que se encuentran a más de los 4800 msnm y desciende hasta el nivel del mar. Es una fuente de agua para la producción agrícola y pecuaria. Está conformada por 3 provincias y 15 distritos, como se observa en la tabla 5. Presenta el 27% de los mejores suelos de la región Lima, (Olarte, 2007).

La Municipalidad Metropolitana de Lima señala que este valle se sitúa:

“Al norte de la ciudad de Lima, a 20 kilómetros. (...) Limita por el norte con las cuencas de Chancay-Huaral, por el sur con el valle del Rímac, por el este con el valle del Mantaro y por el oeste con el océano Pacífico. En términos de demarcación política, cubre la provincia de Canta, a los distritos de Carabaylo, Puente Piedra, Ventanilla, parte de Comas, Los Olivos y San Martín de Porras integrados a la provincia de Lima” (2013, p. 2).

Tabla 5

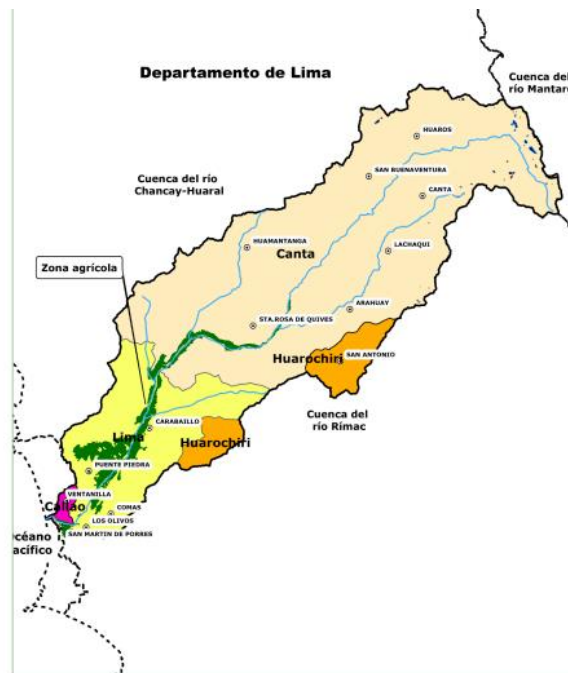
Composición de la cuenca del río Chillón

Departamento	Provincia	Distrito
Lima	Canta	Canta
Lima	Canta	Arahuay
Lima	Canta	Parte de Huamantanga
Lima	Canta	Huaros
Lima	Canta	Lachaqui
Lima	Canta	San Buena Ventura
Lima	Canta	Santa Rosa de Quives
Lima	Callao	Ventanilla
Lima	Lima	Puente Piedra
Lima	Lima	Carabaylo
Lima	Lima	Comas
Lima	Lima	Los Olivos
Lima	Lima	San Martín de Porres
Lima	Lima	Ancón
Lima	Lima	Santa Rosa

Nota. En la tabla N° 5 se presentan los distritos y provincias que conforman la cuenca del río Chillón. Fuente: ANA (2007, Cuadro N° III-1).

Figura 1

Cuenca del Río Chillón



Nota. En la figura se puede observar las cuencas con las que limita la cuenca del Río Chillón y los distritos que la conforman. Coordenadas: Latitud Sur: 11°15' – 12°20' - Longitud Oeste: 76°25' – 77°10'
Fuente: MINAM (2017) como se citó en MINAM, 2020, p. 12 y ANA (2007).

La cuenca del río Chillón está conformada por tres partes. La cuenca baja, media y alta. La primera se ubica desde los 0 hasta los 800 msnm. Desde la desembocadura en el mar hasta Carabayllo. Presenta vegetación natural y escasa en la parte baja y vegetación típica de lomas en la parte alta. Ha sido clasificada como la zona de la cuenca con los mejores suelos para la actividad productiva. Siendo denominado el sector más rico de los 53 valles costeros del país. Está conformada por una población urbano-rural. Por otro lado, la cuenca media, se ubica entre los 800 y 2500 msnm desde Carabayllo hasta Yaso. A más altura predominan arbustos y cactáceas y la vegetación típica de la sierra. Destaca la actividad agrícola sobre la pecuaria. Se cultivan hortalizas, frutales, algunos tubérculos y cultivos agroindustriales como el maíz amarillo. Finalmente, la cuenca alta se encuentra entre los 2500 y 4850 msnm, desde Yaso hasta las lagunas Pucococha, Aguasocha y Chuchún. El paisaje corresponde a la puna y el clima es frío. La vegetación está conformada por pastos y bosques residuales (Olarte, 2007).

2.1.1. Actividad Agrícola

En Lima, este valle presenta las mayores áreas cultivadas dónde predominan las hortalizas (Municipalidad Metropolitana de Lima, 2013). Según el MINAM (2017) la superficie dedicada a la agricultura costera y andina en el valle alcanza las 15 660 hectáreas (como se citó en

MINAM, 2020, p.36). Está conformado por tres zonas agrícolas importantes. Las zonas baja y media corresponden a Carabayllo y Santa Rosa de Quives, respectivamente. La zona baja se ubica entre los 140 y 500 metros de altitud, mientras que la zona media se encuentra entre los 500 y 940 m (Marañón, 2015). Según Olarte (2007), estas zonas agrícolas pertenecen principalmente a la cuenca baja del valle del Chillón y una pequeña parte a la cuenca media. En ellas se cultivan principalmente hortalizas, sin embargo, en la zona media se encuentran también algunos frutales (Marañón 2015; Agri-terra 2021). Así mismo, en esta zona predomina el uso de plaguicidas químicos para controlar a las plagas y enfermedades de los cultivos (Agri-terra, 2021). Por otro lado, en la zona alta, la cual se encuentra a más de 940 msnm, se cultivan tuberosas, raíces, pastos y forrajes (Agri-terra 2021; Olarte 2007). Cada zona presenta varios centros poblados. Los agricultores están organizados en comisiones de regantes, generalmente asignadas a cada centro poblado. En la tabla 6 se presenta la lista de comisiones de regantes de la zona agrícola media del valle.

Tabla 6

Lista de Comisiones de Regantes de la Junta de Usuarios Sector Hidráulico Chillón – Zona Media

Comisión de usuario	Altura (promedio)	Distrito al que pertenecen	Cultivos Predominantes	Zona
Yangas	890-940 m	Santa Rosa de Quives	Frutales	Media
Zapán	610-690 m	Santa Rosa de Quives	Hortalizas	Media
Macas	650-710 m	Santa Rosa de Quives	Hortalizas y frutales	Media
San Antonio	500-600 m	Santa Rosa de Quives	Hortalizas	Media

Nota. Esta tabla presenta la lista de comisiones de regantes de la zona agrícola media del valle del Río Chillón. Adaptado de MARAÑON (2015).

En la Figura 1 se puede ver la ubicación del distrito de Santa Rosa de Quives, al cual pertenecen las comisiones de regantes mencionadas en esta tabla.

La zona de estudio de esta investigación es el centro poblado de Macas, ubicado en la zona agrícola media, donde se cultivan principalmente hortalizas y frutales. Está ubicado en la región natural Yunga marítima (Pulgar, 2014), colinda con el litoral peruano y pertenece a la parte baja de la cordillera.

2.1.2. Acceso al agua

La población que se dedica a la agricultura está organizada en Juntas de Usuarios y Comisiones de Regantes. Este valle está conformado por 14 comisiones de regantes. La cantidad de agua usada para regar los cultivos en el valle va desde 2.2 a 11.7 m³/Ha (ANA, 2007).

En el valle del Chillón, la oferta del agua es estacional, adicionalmente las condiciones climáticas disminuyen la cantidad de agua disponible proveniente de los ríos, lagunas y nevados. Así mismo, faltan programas de tecnificación del riego y no se han encontrado datos actuales sobre los requerimientos de agua para uso agrícola. Adicionalmente, los usuarios no saben cuánta agua se pierde en la conducción del agua hasta que llega a sus campos de cultivo. Por otro lado, falta información sobre la calidad del agua (ANA, 2007).

En la zona de estudio, Macas, los agricultores tienen acceso al agua todo el año. En la época en la que hay más agua, de enero a mayo, pueden regar sus campos de cultivo todos los días, el tiempo que requieran por día. Por el contrario, en la época en la que hay menos agua, conocida como mita, se reparten el agua. Solo pueden regar 4 días a la semana, un tiempo limitado por hectárea. Se agrupan con los vecinos para regar por más tiempo sus parcelas. (Comunicación personal, 2023, 7 de octubre).

2.1.3. Clima

El Valle del río Chillón presenta varios climas, ya que abarca diferentes pisos altitudinales, desde el nivel del mar hasta más de los 4800 msnm. La cuenca presenta una temperatura media anual de 14° C. Oscilando entre 20° C y 8° C en verano e invierno, respectivamente. En las zonas más cercanas al mar, la temperatura promedio es de 19° C. Variando desde los 23° C hasta 14° C en verano e invierno, respectivamente, pudiendo alcanzar temperaturas mayores en la zona norte y menores en la zona sur. La humedad relativa se encuentra alrededor de 94% cerca al mar y va disminuyendo en áreas más alejada. El promedio en la cuenca es de 64% (MINAM, 2020).

El presente trabajo de investigación se realizó en el centro poblado de Macas, el cual está ubicado en el distrito de Santa Rosa de Quives, entre 650 y 710 msnm (Marañón, 2015), provincia de Canta.

Según el Mapa climático del Perú, elaborado por el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú [SENAMHI]:

“(…) el sector de Santa Rosa de Quives presenta un clima de tipo árido con deficiencia de humedad en todas las estaciones del año y templado (...) Durante el año, en promedio, presenta temperaturas máximas de 19°C en las partes altas de la zona sur y hasta los 31°C en la zona norte. Mientras que, las temperaturas mínimas alcanzan hasta los 3°C en las partes altas la zona sur y los 21 °C en la zona norte. La precipitación anual varía entre 0 mm y 5 mm en las partes adyacentes al litoral y alcanza valores entre 500 y 700 mm en las zonas altas de costa norte.” (2023, p. 19).

Figura 2

Área de estudio: Centro poblado de Macas



Nota: en la figura se muestra la ubicación del centro poblado de Macas. (Coordenadas UTM Este 290564, Norte 8707990) Tomado de Google (s.f.)

Capítulo 3: Marco Teórico y Estado del Arte

3.1. Marco teórico

3.1.1. Marco Genérico de la Agricultura peruana

La agricultura peruana es una actividad productiva diversa. Se clasifica en diferentes tipos. Una clasificación general según el manejo y destino de la producción es: agricultura tradicional, agricultura industrial y agricultura ecológica. La primera se basa en el conocimiento local, la realizan pequeños productores pertenecientes a la agricultura familiar, tienen acceso limitado a recursos y parte de su producción la destinan al autoconsumo. La agricultura industrial hace mayor uso de tecnología e innovación y puede destinar la producción a la agroexportación. Finalmente, la agricultura ecológica, es la que busca proteger el medio ambiente y consumir alimentos de forma responsable (Ayuda en acción, 2022; MIDAGRI, 2024).

También existen otras clasificaciones como la agricultura intensiva y extensiva mencionadas por Benítez (2020) y MIDAGRI (2021) y la agricultura empresarial, pequeña comercial y campesina, en la que se hace una relación con las líneas de pobreza (Escobal et al., 2006). Estas se detallan más adelante y se relacionan con la agricultura familiar y los agricultores que formaron parte de la presente investigación.

En el Perú, la agricultura se caracteriza principalmente por ser del tipo familiar. Según el MIDAGRI (2015) es la que provee el 70% de alimentos al mundo. Este tipo de agricultura se desarrollará con mayor detalle en el acápite 3.1.2. Sin embargo, en esta sección se

mencionan algunos datos estadísticos sobre los aspectos generales de la agricultura peruana que tienen relación con el presente estudio.

De acuerdo con el INEI (2022), el 97.6% de los productores pertenece a la agricultura familiar. Mientras que, según el MIDAGRI (2021), alrededor del 3% pertenece a la agricultura empresarial, la cual incluye a la agroexportación. Con relación a la agricultura ecológica, desde el 2011 hasta el 2019 la producción ecológica se ha incrementado en el país en un 85%, en el número de agricultores que la practican (alrededor de 80 000), todos ellos pertenecientes a la agricultura familiar en la costa, sierra y selva. En el departamento de Lima se encontraron 1119 productores orgánicos certificados cultivando alrededor de 1750 ha. en 2019 (MIDAGRI, 2021b).

El 73.9% de los productores peruanos emplea la mano de obra familiar en sus unidades agropecuarias (áreas productivas que incluyen el terreno y los bienes usados). En la costa alcanza el 67.1%, en la sierra es 74.2% y en la selva el 78% de los productores. Mientras que, a nivel de país el 67.2% contrata mano de obra de un tercero, de forma eventual o permanente. En la costa lo hace el 79.1% de los productores, en la sierra el 62.8% y en la selva el 74.3%. La agricultura familiar que emplea trabajadores temporales alcanza el 64.4%. En la costa representa el 74.8%, en la selva el 70.2% y en la sierra el 60.7%.

Respecto a las actividades a las que se dedican el 46.6% de los productores realiza otras actividades. Por otro lado, el 53.4% se dedica solo a la actividad agropecuaria (INEI, 2022).

Según el INEI (2022), el 40.2% de los productores agropecuarios tiene entre 60 y más años, el 35.9% se encuentra entre 45 y 59 años, el 21.9% tiene entre 30 y 44 años y el 1.9% tiene menos de 30 años. Según el INEI (2022), las mujeres comprenden el 33.4% de estos productores en el país, mientras que los varones representan el 66.6%. Con relación al nivel educativo, en el 2022 se encontró que el 51.4% contaba con primaria, mientras que el 29.2% presentó secundaria. Por otro lado, solo el 4.4% cuenta con educación superior no universitaria y aquellos con educación superior universitaria representan un poco más del 3% desde el año 2017.

El 75.6% posee al menos una de las parcelas que conforma la unidad agropecuaria. Mientras que el 24.4% señaló que no posee las tierras que trabajan. Con relación a la superficie de los campos que trabajan, el 23% de las unidades agropecuarias es menor de 0.5 ha, el 14.4% está entre 0.5 y 0.9 ha, el 19.3% de 1 a 1.9 ha, el 21.8% de 2 a 4.9 ha, el 10.5% presenta

una superficie de entre 5.0 y 9.9 ha y el 10.9% representa a áreas de 10 ha a más. Adicionalmente, el 31.7% de los productores indica que su unidad agropecuaria está conformada solo por una parcela, el 25.2% presenta 2 parcelas, el 25.6% presenta entre 2 y 4 parcelas, el 14.6% presenta entre 5 y 9, mientras que el 2.9% tiene más de 9 parcelas. Con relación al tipo de riego, el 47.1% de las unidades agropecuarias está irrigado. Mientras que, la superficie agrícola bajo riego y bajo secano alcanza el 36.3% y el 63.7%, respectivamente (INEI, 2022). Adicionalmente, el MIDAGRI (2024), señala que la superficie agrícola con cultivos en 2022 fue el 51.6% del total.

Con relación a los insumos que usan, el INEI (2022) menciona que el 69.9% de los productores usa fertilizantes y plaguicidas en el país. Observándose el mayor uso de ambos insumos en la costa, representada por el 88.5% de los productores, en segundo lugar, se encuentra la sierra (68.2%) y finalmente, la selva (50.8%). Adicionalmente, el MIDAGRI (2024) señala que en el 2022 en el 47.3% de las unidades agropecuarias se implementaron las buenas prácticas agrícolas (en general no solo para el manejo de plaguicidas). Sin embargo, también indica que la tendencia actual es el incremento en el uso de agroquímicos, principalmente los plaguicidas.

En relación con las capacitaciones, el 93.4% señala no haber recibido ningún tipo de capacitación, A nivel de regiones, en la selva el 10.8% de los productores ha sido capacitados, mientras que en la sierra y en la costa representan porcentajes menores al 6%.

En general, el grueso de la agricultura peruana está representada por la agricultura familiar, la cual también es diversa y tiene un impacto grande en la forma como se desarrolla esta actividad productiva en el país. A continuación, se abordará con mayor detalle al respecto.

3.1.2. Pequeña Agricultura en el Perú

La agricultura peruana es muy diversa y difiere de región en región por razones socioeconómicas y ambientales (Maletta, 2017). Para comprender al sector agrario es necesario conocer estas características. Según MIDAGRI (2021) y Maletta (2017), el 97% de la agricultura en el país corresponde a la agricultura pequeña familiar y generan el 86% del valor de lo que produce esta actividad.

Según Maletta (2017),

“con cualquier definición razonable de la agricultura familiar, esta comprende la inmensa mayoría de las unidades productivas agropecuarias existentes en el Perú. Las UA que podrían considerarse como distintas de la agricultura familiar (por ejemplo, las de tipo

corporativo o empresarial) representan un porcentaje muy pequeño del total de explotaciones (aunque ocupan un porcentaje mucho más elevado del total de recursos productivos agropecuarios, como las tierras o el ganado).” (p. 9).

Este tipo de agricultura ha sido definida por varios autores y organizaciones, entre ellos se resalta a Eguren (2014), la FAO (2022), Maletta (2017) y el Panel de Alto Nivel de Expertos en Seguridad Alimentaria y Nutrición (HLPE) de la FAO (2022). Todos ellos coinciden en que la pequeña agricultura familiar en el Perú se caracteriza porque en ella predomina la mano de obra familiar, por tener acceso limitado a los recursos como tierra y capital y por qué pueden contratar a trabajadores.

Con relación al acceso a los recursos, Eguren (2014) menciona que para Perú no hay información suficiente para cuantificarlo. Sin embargo, él y otros autores como Maletta (2017) y la FAO (2022) señalan que, esto se puede medir por la superficie de la tierra. La pequeña agricultura familiar se caracteriza por el manejo de áreas pequeñas, las cuales van desde lo más pequeño hasta las 10 ha (Maletta, 2017). Al respecto, Olarte (1995) menciona que la fragmentación de la tierra y un mayor uso de recursos sin tecnología apropiada son características de la pequeña agricultura. Así mismo, Olarte (1995), la FAO (2022) y el HLPE mencionan también cómo características de este tipo de agricultura la falta de acceso al financiamiento, el bajo nivel tecnológico y que las familias dependen de esta agricultura para acceder a una parte de los alimentos que consumen. Según la FAO (2022), esto lo hacen a través del autoconsumo, intercambios no monetarios o intercambios de mercado. Además, Eguren (2014) y la FAO (2022) indican que, los agricultores pueden dedicarse a otras actividades para generar ingresos.

Respecto a la contratación de trabajadores, cada autor difiere en si los trabajadores son permanentes o temporales. Eguren (2014), siendo un poco más estricto indica que en este tipo de agricultura no se contrata a un trabajador asalariado permanente, mientras que Maletta (2017) restringe la definición a la contratación de solo un trabajador permanente, sin mencionar a los trabajadores casuales y el HLPE de la FAO (2022) señala que la contratación de mano de obra temporal es limitada. Finalmente, Eguren (2014) y Maletta (2017) señalan que la agricultura familiar es heterogénea, por ejemplo, varía en el acceso al agua, en el tipo de riego y en el tipo tierra.

Por otra parte, Maletta (2017) señala que el concepto de agricultura familiar incluye a “los pequeños productores tradicionales de subsistencia (campesinos), pero también a unidades productivas más recientes y economizadas” (p. 12), áreas productivas que incluyen el terreno

y los bienes usados, manejadas por una familia, de tamaño limitado y donde emplean principalmente la mano de obra familiar. Donde el productor es una persona natural. Por otro lado, Plaza (2007) y Olarte (1995) definen a los campesinos como aquellos productores que destinan parte de su producción al autoconsumo, aunque Plaza (2007) señala que es la mayor parte de la producción orientada a este destino y que realizan actividades diferentes a la agricultura. Mientras que, los pequeños productores agropecuarios orientan su producción especialmente al mercado y se dedican principalmente a la agricultura y/o ganadería. Por otro lado, Olarte (1995) indica que los campesinos destinan también parte de la producción al mercado local.

Después de lo detallado anteriormente, se pueden mencionar los siguientes criterios para definir la pequeña agricultura familiar:

- La mano de obra predominante es la familiar.
- “El productor debe ser una persona natural” (Maletta, 2017, p.36).
- El área de las tierras es limitada, es decir que la superficie de sus campos de cultivo es desde lo más pequeña hasta 10 ha.
- Pueden contar con un trabajador asalariado permanente. También pueden contar con trabajadores temporales.
- Los agricultores pueden dedicarse a otras actividades diferentes de la agricultura.
- Es heterogénea, varía de región en región por el acceso al agua, el tipo de riego, el tipo de tierra.

Así mismo, podemos mencionar otros tipos de agricultura en el Perú según lo indicado por Escobal et al. (2006). Este autor menciona que tenemos a la agricultura empresarial donde los productores poseen más de 20 hectáreas. En el lado opuesto tenemos a la agricultura campesina, aquella que produce para el autoconsumo y se dedica a varias actividades para obtener ingresos, en el medio se encuentra la pequeña agricultura comercial, donde se ubican aquellos agricultores cuya producción depende básicamente del trabajo familiar y comercializan una parte importante de esta en el mercado interno. Por otro parte, según Michael Morris mencionado por Dudenhofer (2018), en el Perú el sector agrario es muy diferente en las tres regiones. Lo describe como muy productivo y con uso de alta tecnología en la costa, generalmente poco productivo y con uso de poca tecnología en la sierra y muy diverso en la selva, donde coexiste la agricultura moderna con la tradicional. Esto hace que el manejo de los cultivos y la capacidad de usar y beneficiarse de los recursos por parte de los agricultores sean complejos.

Adicionalmente, la agricultura peruana se realiza en diferentes pisos ecológicos que conforman nuestro territorio y se ve condicionada por otros factores como el acceso al recurso agua, del cual depende la producción y la obtención de buenos rendimientos. Por esta razón, Rodríguez, M. (2005), en su tesis doctoral, estandarizó las tierras considerando el acceso al agua y el uso de la tierra. Las superficies estandarizadas las relacionaron con las necesidades básicas insatisfechas y el ingreso total per cápita diario de agricultores de Tambo y San Miguel, ubicados en la zona andina, departamento de Ayacucho. Para ello, desarrolló una metodología en la que previo a la estandarización creó las categorías (prangos), las cuales representan el total de tierras declaradas, sin considerar el riego, el uso actual, ni el tipo de tierra. Las categorías son las siguientes:

Sin tierras

“Menos de 1 ha

De 1 a 2.99 ha

De 3 a 4.99 has

De 5 a 9.99 has

De 10 a 19.99 has

De 20 y más has” (p. 266)

Estas categorías se usaron para clasificar a la población del presente trabajo de investigación, según el tamaño de sus predios. Esto se mencionará en el capítulo 4.

Por otro lado, el recurso suelo es uno de los más importantes para la actividad agrícola. En el país existen diferentes tipos de suelo, de los cuales solo el 7% son aptos para la actividad agropecuaria. La clasificación de los suelos de alcance nacional es según la capacidad de uso mayor. Esta se basa en las limitaciones que presentan los suelos para sostener actividades como la agricultura, pecuaria y forestal, generando ganancias económicas y preservando el suelo. Esta clasificación se ve influenciada por el clima, riesgo de erosión, productividad del suelo y humedad (ONERN, 1985, como se citó en MIDAGRI s.f. p. 1).

En el Perú, las tierras idóneas para la agricultura y la producción de hortalizas son llamadas tierras aptas para cultivos en limpio. También pueden destinarse a la producción de frutales. Representan el 3.8% del territorio peruano. En la costa se ubican generalmente en los valles irrigados, en la sierra en el fondo de los valles y zonas de relieve suave, mientras que en la selva se localizan en las terrazas nuevas a lo largo de los ríos (MIDAGRI, s.f.; MIDAGRI, 2024).

Son los gobernantes los que establecen los límites para definir quiénes forman parte de un tipo de agricultura (Eguren, 2014). En el Perú, la política nacional agraria (2021-2030) detalla dos tipos de agricultura. La primera, es la agricultura de agroexportación, llamada intensiva. Su desarrollo se ha dado principalmente en la región costa. En ella se manejan extensiones grandes de cultivo, se usa tecnología avanzada y se tiene acceso a recursos. La segunda es la agricultura extensiva, esta predomina en los valles interandinos y en las zonas rurales de la costa y selva. Su producción es destinada principalmente al mercado local, en ella se usa tecnología de baja a media en áreas que presentan bajo desarrollo de servicios (Benítez, 2010). Así mismo, el MIDAGRI (2021), menciona que la agricultura familiar en el Perú está representada por el 97% de los productores. Siendo características principales de este tipo de agricultura el trabajo familiar y la actividad extensiva. Mientras que, los agricultores empresariales representan el 3%. Ellos contratan mano de obra de forma permanente y no usan el trabajo familiar. Incluye a la agricultura de agroexportación. Respecto a la agricultura familiar, esta presenta tres categorías: la agricultura familiar de subsistencia representada por el 88% de los productores agrarios familiares, la agricultura familiar en transición o intermedia y la agricultura familiar consolidada representadas por el 10% y 2% de los productores, respectivamente.

Según el MIDAGRI (2021), en el nivel de subsistencia (AFS), se encuentran aquellos productores que tienen menos de 2 ha, dentro de este grupo se tiene dos categorías, la crítica (AFS_Cr) la cual no usa ninguna tecnología y la no crítica (AFS_NCr) que usa al menos una tecnología. En la AFS (agricultura familiar de subsistencia) se encuentra el 88% de agricultores, la mayor parte está en la sierra y selva. Con relación a la agricultura familiar intermedia, el MINAGRI (2015), señala que destinan su producción a la venta y al autoconsumo, tienen acceso a mejores recursos de la AFS, pero no generan ganancias suficientes para desarrollar sus campos. Finalmente, la agricultura familiar consolidada se sustenta más en su producción que las otras AF, tiene acceso a la tecnología, capital, mercados, productos y genera ganancias que les permite incrementar sus bienes y recursos económicos.

Según el Centro Peruano de Estudios Sociales- CEPES (2000), el 70% de la producción agrícola en el país proviene de la pequeña agricultura, además esta actividad genera el 25% de puestos de trabajo en el país (mencionado por Escobal et al., 2006, p. 13).

La pequeña agricultura en el país es importante, pero presenta baja productividad, pocos ingresos y es un sector muy heterogéneo. Dentro de este podemos encontrar agricultores con 10 ha que obtienen ingresos anuales mayores a 50 000 dólares, pero al mismo tiempo

encontramos un productor con menos de 2 ha que al año obtiene menos de 500 dólares (Escobal et al., 2006). Sin embargo, los productores de este sector tienen más probabilidades de desarrollarse económicamente. Algo que no se ha conseguido porque no tienen acceso a financiamiento para invertir en la producción de sus tierras y por la falta de capacidad de asegurarse frente a los riesgos (Fafchamps y Pender 1997 mencionados por Escobal et al., 2006, p. 14), los cuáles en agricultura son altos.

Adicionalmente, los pequeños agricultores comerciales presentan características relacionadas con lo descrito anteriormente. Producen a pequeña escala, poseen poco capital humano, en algunos casos el nivel educativo y de organización no son suficientes. Por otro lado, las condiciones y características de los mercados en los que participan no favorecen su crecimiento (Escobal et al., 2006).

Por otra parte, se debe tomar en cuenta que la pequeña agricultura comercial varía de región a región en el Perú debido a las condiciones climáticas y geográficas. Esto como resultado de la gran diversidad de ecosistemas que posee el país, presentando microclimas con características muy diferentes. Además, un productor puede trabajar predios ubicados en diferentes zonas con climas distintos (Maletta, 2017; Escobal et al., 2006). Estas condiciones determinan los cultivos a desarrollar en cada zona, los problemas a los que se enfrentarán los productores, las estrategias que deberán desarrollar para lidiar con las condiciones en las que se encuentran. Así mismo, el acceso al recurso hídrico, el riego utilizado, la infraestructura vial, la posesión de los predios y la disponibilidad de maquinaria, de financiamiento, asistencia técnica y electricidad afectarán también el desarrollo de la producción agrícola (Escobal et al., 2006).

Escobal et al. (2006), señalan que la relación de los pequeños agricultores con el Estado, sus niveles de organización y el dedicarse a otras actividades productivas no agropecuarias, también afectan a la actividad agrícola. Por todas estas razones, estos autores consideran que en el Perú se tienen varias pequeñas agriculturas.

Al respecto, Maletta (2017) indica que la agricultura peruana es muy diversa en sus características sociales y económicas, como resultado de su historia. Se puede resaltar la época colonial en la que los pueblos andinos cambiaron por la creación de comunidades campesinas. Después, aparecieron los latifundios con sistemas de organización diversos, luego se formaron las haciendas donde existió la servidumbre y después el trabajo asalariado. Posteriormente, la reforma agraria durante los años 60 y 70 del siglo pasado afectó al sector agrario, se confiscaron propiedades y se establecieron cooperativas de productores, de las

cuales la mayoría se disolvió. La mayor parte de la población rural no se benefició con la reforma agraria.

Más adelante, en los 90, la apertura de los mercados afectó el sector agrario: se desarrolló la producción extensa principalmente en la costa y en menor proporción en la selva, así como el ingreso de colonos y empresas agropecuarias y la separación de comunidades. A pesar de todos estos cambios, la agricultura peruana se sigue caracterizando por tener una base compuesta por unidades productivas, la mayoría de tamaño muy pequeño (Maletta, 2017).

3.1.2.1. Características la Pequeña Agricultura. Una forma de caracterizar a la pequeña a la agricultura es a través de las líneas de pobreza como lo hicieron Escobal et al (2006). En primer lugar, se mencionan datos generales y los valores de pobreza y después se explica la caracterización de los autores.

El crecimiento económico puede disminuir la pobreza en el sector agrícola. Sin embargo, no siempre la repartición de los ingresos es equitativa. Esto afecta a los que no tienen acceso a recursos como el agua, tierra y financiamiento. La reducción de la pobreza puede alcanzarse con la implementación de políticas orientadas a distribuir de una forma más justa los beneficios del desarrollo económico. Así mismo, una redistribución más equitativa de los recursos es crucial para mejorar el acceso a la tierra y al agua. Todo esto puede lograrse si se regulan los mecanismos que otorgan títulos de propiedad y los de abastecimiento de agua. Por otro lado, para garantizar el acceso al financiamiento, se necesitan instituciones que se adapten a las condiciones y características del sector agrario y que compitan entre sí para mejorar la oferta de créditos (FAO, 1995).

Los datos del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) indican que el 70% de los hogares rurales son pobres, sin embargo, la pobreza se distribuye de forma desigual en el país. En la costa rural los hogares pobres representan el 60%, mientras que, en la sierra rural, es el 80% (mencionado por Escobal et al., 2006, p. 21). Por otro lado, según el INEI (2023), la pobreza monetaria (se mide a través del gasto que realizan las personas) comprometió al 41.1% de la población rural en 2022. Así mismo, en ese año el 14.6% de la población del área rural vivía en pobreza extrema. Según el Instituto Peruano de Economía (IPE) la pobreza rural decreció a 39.8%. Sin embargo, si no se atienden los choques climáticos que han afectado negativamente a la agricultura en el 2023, y si a esto se sigue sumando la coyuntura política y la conflictividad social, difícilmente se podrá reducir la pobreza (ProActivo, 2024).

Al respecto, Escobal et al. (2006), definen tres grupos de pequeños agricultores a partir de las líneas de pobreza y pobreza extrema señaladas por el INEI. Los autores describen a: pobres extremos, vulnerables y acomodados. Se diferencian por los activos que poseen y las prácticas productivas a las que acceden. Según Escobal et al. (2006) “los pobres extremos tienen pocos activos productivos y de bajo valor en el mercado” (p. 21). Los mismos autores señalan que, los vulnerables salen y entran a la pobreza no extrema, condiciones como el incremento en los precios de sus productos, oportunidades de empleo, eventos no esperados (por ejemplo, condiciones que no favorecen el desarrollo de una plaga) les permiten salir de la pobreza, pero presentan siempre la posibilidad de volver a ella. Finalmente, los acomodados son estables, pueden manejar las dificultades y capitalizan lo positivo en oportunidades de desarrollo. En general, Escobal et al. (2006) señalan que los pequeños productores presentan niveles de pobreza menores a los de los hogares rurales del país y que existen diferencias dentro de todas las regiones.

Por otro lado, los mismos autores sostienen que el capital social también es una variable clave. Cuando los hogares se hacen menos pobres, tienen más capital social de superación (grupos y asociaciones productivas, excepto las juntas de regantes, que permiten la integración a algún mercado) y menos capital de protección (grupos y asociaciones como comedores populares, vaso de leche, etc.) (Escobal et al., 2006). Así mismo, indican que el capital social se distingue en dos, el capital social relacional, el que se da entre pares homogéneos. En este capital están las organizaciones de riego, las organizaciones productivas, las organizaciones por territorio, incluye familiares y amigos. El segundo es el capital social vinculante, se da entre pares heterogéneos. En este están las relaciones con los proveedores, clientes, gobiernos locales, gobiernos regionales. Escobal et al. (2006), investigaron si estos capitales sociales tenían relación con las estrategias de los agricultores o con sus ingresos, encontrando que la relación se da con el capital vinculante o de superación y que este tipo de capital es el que menos tienen los productores más pobres.

Como otro aspecto importante, tenemos a los eventos inesperados, llamados por Escobal et al. (2006) shocks a los cuales se deben enfrentar los pequeños agricultores. Como se mencionó anteriormente, la agricultura es una actividad riesgosa, se pueden presentar eventos climáticos que afectan a la producción agrícola y a la economía de los agricultores. También pueden presentarse otros eventos como enfermedades, robos, cambios bruscos en los precios, presencia de una plaga. Ante estos sucesos los agricultores desarrollan estrategias para mitigar los efectos negativos, ya que muchos carecen de seguros formales que los protejan.

Escobal et al. (2006) describe dos tipos de shocks. Los shocks covariados, los cuales afectan a grupos enteros de personas, entre ellos tenemos una condición climática adversa, presencia de una enfermedad o plaga. Por otro lado, están los shocks idiosincrásicos, los cuales afectan a un hogar en particular. También puede presentarse un shock positivo como el incremento del precio de un cultivo.

Entre las estrategias que los agricultores desarrollan para enfrentar los shocks se tienen: redes sociales o grupos de personas a quienes recurren en caso de necesitar ayuda, ahorro de dinero, relación con fuentes de crédito no necesariamente formales (relaciones con prestamistas, proveedores, acopiadores), diversificación de actividades económicas, escoger cultivos más seguros, que requieran poca tecnología, aunque sean menos rentables. Sin embargo, los más pobres no logran lidiar con los shocks y se empobrecen más ante un evento de este tipo (Escobal et al., 2006). Los mismos autores señalan que el capital social relacional puede ser efectivo para lidiar con eventos idiosincrásicos, como enfermedad, accidente, muerte; mientras que el capital social vinculante resulta ser más efectivo para enfrentar eventos covariados como cambios climáticos.

3.1.3. Extensión Agraria (innovación, capacitaciones)

La agricultura afronta varios retos, entre ellos, garantizar la producción de alimentos nutritivos e inocuos para una población que aumenta constantemente, en condiciones cambiantes y difíciles debido a la crisis climática, al daño ambiental y la pobreza (FAO s.f. y FAO 2015). Según Leeuwis (2004), estos retos solo podrán ser abordados si la agricultura se desarrolla y usa conocimiento e información mejor adaptados y sofisticados. Esto deriva en parte de la necesidad de innovar.

Según el Banco Mundial (1998) citado por Leeuwis, 2004, p. 21, la producción de conocimiento es un acelerador de la sociedad y el acceso a este tiende a mejorar el desarrollo de la información y de las ciencias de la comunicación. Considerando también que los retos agrícolas cambian, es necesario ayudar a los productores para que afronten dichos cambios. En este contexto, la extensión agraria debe ser reinventada (Leeuwis, 2004).

La extensión es definida como una forma de educación para adultos. En español, a veces se usa la palabra capacitación, la cual indica la intención de mejorar las habilidades de las personas (Leeuwis, 2004). La extensión ha sido considerada como un servicio o sistema que ayuda a las personas del campo a través de la educación, a optimizar las prácticas y sistemas agrícolas, a incrementar la eficiencia de la producción y sus salarios. Además, de mejorar el

bienestar y los estándares educativos (Maunder, 1973, p. 3, citado por Leeuwis, 2004, p. 34). Según las Naciones Unidas, 2018, p. 19 la innovación en agricultura produce cambios, la cual según Vega-Centeno (2003) incluye la búsqueda de nuevas tecnologías, investigación, manejo de la información, experimentación, desarrollo y adopción de nuevas prácticas. También es un proceso continuo de obtener información útil para las personas (la dimensión comunicativa) que las ayuda a adquirir las instrucciones, destrezas y formas necesarias para utilizar eficazmente esta información y tecnología (la dimensión educativa) (Swanson y Claar, 1984, p.1 citado por Leeuwis, 2004, p. 34).

Con el paso del tiempo, la definición de la extensión agraria ha cambiado, siendo esta el soporte y asistencia que los agricultores reciben con el objeto de ayudarlos a reconocer y evaluar las dificultades que presenta su producción y ser más conscientes de las oportunidades para mejorar sus prácticas (Adams, 1982, p.xi. citado por Leeuwis 2004, p. 35).

Con relación a la capacitación, Vega-Centeno (2003) menciona que los cambios técnicos en agricultura dependen de varios factores, entre ellos, la oferta tecnológica y la forma en que las empresas operan, investigan y desarrollan tecnología. Señala también, que existen deficiencias como el sistema de precios, el sistema de financiamiento y la falta de asistencia técnica, las cuales se requieren superar. Así mismo, la agricultura se desarrolla en condiciones cambiantes que dependen de elementos naturales y azarosos, por ejemplo, el clima, el tipo y calidad de los suelos, la topografía, la disponibilidad de agua, las condiciones de producción y comercialización. Al mismo tiempo, lidia con la asignación desigual del suelo, el recurso hídrico y financiamiento. Todas estas condiciones hacen difícil la implementación de prácticas nuevas y sostenibles. Así mismo, el autor señala que la innovación o el cambio técnico puede responder a un problema interno o derivado de la actividad.

Como señala Leeuwis, en el pasado, la extensión se enfocó en el soporte del manejo y en la promoción de innovaciones en el campo, vistos como algo individual. Sin embargo, ahora es necesario manejar los recursos naturales considerándolos parte de un todo, donde existen varios actores involucrados, entre ellos los agricultores. Además, se requiere que los productores trabajen de forma coordinada y en colaboración entre ellos y con otros actores. Según el autor, la innovación debe verse como una dimensión colectiva que demanda nuevas formas de interacción, organización y acuerdos entre los involucrados (Leeuwis, 2004). Así mismo, la extensión es el conjunto de acciones que buscan brindar información y asesoramiento oportuno y pertinente a los agricultores, con lo cual se busca ayudar en el

desarrollo de hábitos y de capacidades de administración y constitución de grupos. (Christoplos, 2010).

La innovación es definida según Roep (2000) citado por Leeuwis, 2004, p. 23, como un trabajo completamente nuevo o reordenado, en otras palabras, una nueva forma de hacer las cosas. Sin embargo, según los autores, esto solo será considerado innovación si se aplica a prácticas del día a día. Por lo tanto, la innovación tiene dos dimensiones, la técnica y la social. Adicionalmente, Vega-Centeno (2003) señala que innovar implica utilizar un conjunto de conocimientos diversos, los cuales deben ser accesibles y deben estar articulados con la producción o actividad. Así mismo, Roep (2000) citado por Leeuwis 2004, p. 23, señala que para trabajar en innovación se requiere que los actores construyan redes de apoyo y desarrollen habilidades que les permitan organizarse y cooperar entre ellos, considerando que existen diferentes formas y estrategias de manejo de los campos agrícolas.

Respecto a los elementos que pueden afectar las acciones de los agricultores frente a la innovación y capacitación, Rogers (1983) indica que se ha evaluado poco el factor sociocultural y su relación con la innovación tecnológica en el sector agrícola (como se citó en Pajuelo, 2019, p. 6). Adicionalmente, Vega-Centeno (2003) señala que el cambio técnico se aborda con frecuencia como algo que ya ocurrió con resultados técnicos y económicos, mientras que a los mecanismos que motivan y producen la innovación, no se les da la importancia que merecen. Rogers (1983) menciona que la adopción de cambios involucra la toma de decisiones en un contexto cultural afectado por elementos personales o externos al agricultor (como se citó en Pajuelo, 2019, p. 6-7), por lo que su implementación responde a mecanismos internos de la producción agrícola (Vega-Centeno, 2003).

Cambiar conductas arraigadas es difícil, para ello se necesita promover un cambio de mentalidad, el cual implique en primer lugar conocer cómo se desenvuelve la dimensión social (Pérez, 1996 mencionado por Vega-Centeno, 2003, p.146). Se debe tomar en cuenta que el grado de adopción de innovaciones tecnológicas dependerá no solo del nivel de educación de los productores, sino también de la forma cómo asumen estos cambios y en cómo esto puede afectar sus conductas y comportamiento (Figueroa, 2001; Vega-Centeno, 2003). Por otro lado, el cambio técnico puede implicar un cambio mayor o menor. Por ejemplo, la adopción de medidas para mejorar las prácticas agrícolas correspondería, según Vega-Centeno (2003), a innovaciones incrementales (aquellas que se deben a mejoras en los procesos o actividades) y a cambios técnicos menores (las medidas mejoran las prácticas actuales, pero no las cambian radicalmente).

Finalmente, Leeuwis (2004) sostiene que la extensión agraria ha tendido a promover innovaciones que no se adaptan a los problemas y prioridades de los productores. Además, señala que la agricultura sostenible demanda soluciones complejas que se adapten a las condiciones locales, agroecológicas y sociales; para lo cual se requiere rediseñar y desarrollar nuevos procesos de aprendizaje y negociación. De tal manera, que la extensión agraria no sea vista solo como la transferencia de innovaciones, tecnología y conocimiento.

3.1.4. Buenas Prácticas Agrícolas

Según Vásquez (2020) “las buenas prácticas agrícolas (BPA) se definen como un conjunto de acciones o prácticas que se realizan en una explotación agrícola, tendientes a reducir los peligros químicos, físicos y microbiológicos” (p. 259). Con ellas se busca garantizar la obtención de productos inocuos, asegurar el bienestar de los trabajadores y cuidar nuestro entorno, siguiendo métodos amigables con la naturaleza, que cumplen estándares de higiene aprobados y que se puedan llevar a cabo de forma rentable. En palabras simples según la FAO (2012) es “hacer las cosas bien y dar garantía de ello” (p.11).

La adopción de las BPA, según Izquierdo y Rodríguez, “consiste en la aplicación del conocimiento disponible a la utilización sostenible de los recursos naturales básicos para la producción, en forma benévola, de productos agrícolas alimentarios y no alimentarios inocuos y saludables, a la vez que se procuran la viabilidad económica y la estabilidad social” (2006, p.9).

Así mismo, Izquierdo y Rodríguez (2006) consideran que, para países de Latinoamérica seguir las BPA es un reto, pero a la vez una oportunidad que permitirá a los productores ingresar a mercados en los que la protección del ambiente es importante.

Con relación al uso de plaguicidas, la FAO (2012) indica que para mejorar las condiciones de los trabajadores estos deberán aprender sobre el manejo de estos productos, higiene y primeros auxilios.

El seguir las prácticas agrícolas es una corresponsabilidad de todas las partes involucradas en el sector agrario. Esto beneficiará a los agricultores y a sus familias, quienes podrán agregar valor a sus productos, a los consumidores quienes obtendrán productos inocuos y a todos porque se podrá disfrutar de un mejor ambiente (FAO, 2012).

3.2. Estado del arte

3.2.1. ¿Qué son los Programas Postregistro de Plaguicidas?

La normativa vigente en el Perú sobre el uso de Plaguicidas agrícolas está conformada por el Decreto Supremo 001-2015, el cual aprueba el Reglamento del Sistema Nacional de Plaguicidas de Uso Agrícola (MINAGRI, 2015a) y la Resolución 2075 de la Comunidad Andina, con la que se aprueba el Manual Técnico Andino para el Registro y Control de Plaguicidas Químicos de Uso Agrícola (CAN, 2019). En el primero se describen los procedimientos que regulan a los plaguicidas, los trámites que se pueden realizar ante la autoridad competente, SENASA, y los requerimientos para el registro de productos biológicos, reguladores de crecimiento y atípicos. Mientras que, en el segundo, se detallan todos los requisitos para registrar un pesticida químico de uso agrícola (PQUA), así como algunos procedimientos que modifican los registros de estos productos.

Al respecto, es importante mencionar que los plaguicidas agrícolas son productos restringidos por su toxicidad y su capacidad biocida. Por esta razón, el SENASA exige el registro de estos insumos, como requisito obligatorio para que puedan ser comercializados en el país. El registro de un plaguicida es un procedimiento en el que se presenta al SENASA información sobre el patrón de uso, la eficacia, la toxicidad, la ecotoxicidad, el efecto en el medio ambiente y las propiedades físicas y químicas del producto. En el caso de los plaguicidas químicos, esta información es derivada también a la DGAAA y a la DIGESA, direcciones de los ministerios de Desarrollo Agrario y Riego, y de Salud, respectivamente. Estas autoridades, junto con el SENASA, evalúan la información que les compete. Así, SENASA evalúa la información relacionada con el uso y aplicación en el campo, la eficacia y las propiedades del producto. Mientras que, la DGAAA evalúa la ecotoxicidad y los efectos en el medio ambiente; y la DIGESA, la información toxicológica (CAN, 2019, MINAGRI, 2015a).

La evaluación de estas tres autoridades es obligatoria para el registro de los plaguicidas químicos, mientras que para los otros tipos de pesticidas el SENASA evaluará caso por caso si las otras dos autoridades participarán de la evaluación. Finalizada la evaluación, cada autoridad emite un dictamen, el cual de ser favorable será aceptado por SENASA para registrar el producto en su sistema. El registro solo será efectivo si se tienen los tres dictámenes favorables, para el caso de los plaguicidas químicos. Una vez obtenido el registro, las empresas o personas titulares asumen obligaciones con el Estado y con la sociedad. Entre estas obligaciones tenemos los programas post registro de plaguicidas de uso agrícola, los

cuáles comprenden actividades de vigilancia y control de estos productos (MINAGRI 2015a). Los programas se muestran en la tabla 7.

Tabla 7

Programas Postregistro

Programa Postregistro	¿En qué consiste?	¿Quién los ejecuta?
Capacitación y asistencia técnica en Manejo y uso seguro de plaguicidas	Programa de capacitación que buscan reducir los efectos adversos en la salud y el medio ambiente.	A cargo de las empresas titulares de los plaguicidas. SENASA y otras instituciones pueden apoyar o realizar capacitaciones. Dirigido a agricultores, comerciantes, asesores técnicos y público en general.
Manejo de envases de plaguicidas de uso agrícola usados	Programa que promueve el manejo y la disposición final adecuada de envases vacíos, incluye la capacitación y asistencia técnica.	
Disposición final de plaguicidas de uso agrícola vencidos y caducos.	Programa que promueve el manejo y la disposición final adecuada de plaguicidas vencidos y caducos. Incluye la capacitación a los usuarios.	A cargo de SENASA.
Vigilancia de la calidad de los plaguicidas de uso agrícola	Programa de control de calidad de los productos. SENASA verificará la calidad tomando muestras y analizándolas en su laboratorio.	
Publicidad	Actividades que aseguran la congruencia entre la información técnica pública del plaguicida y lo que se aprobó durante la evaluación del registro del producto.	A cargo de SENASA. Las empresas que comercializan plaguicidas y los usuarios pueden reportar al SENASA publicidad falsa o incongruente con el producto.
Control de fiscalización del comercio, almacenamiento y transporte	Inspecciones que SENASA realiza a los predios, almacenes, tiendas, transporte de plaguicidas para asegurar que se cumpla el reglamento.	A cargo de SENASA.
Vigilancia epidemiológica de plaguicidas de uso agrícola	El MINSA registra y reporta las intoxicaciones causadas por plaguicidas. Debe asegurar que los centros de salud tengan los recursos para atender intoxicaciones de ese tipo.	A cargo de MINSA.
Monitoreo ambiental, según el plan de Manejo Ambiental aprobado.	Planes que evalúan el impacto ambiental de los plaguicidas. SENASA y DGAAA establecerán el programa correspondiente.	Aún no se ejecuta.

Nota. En la tabla 7 se detallan los programas postregistro de plaguicidas. Elaboración propia. Adaptado de MIDAGRI (2015a).

MINSA (Ministerio de Salud)

Estos programas buscan promover la agricultura sostenible. Existen varios programas post registro, son obligatorios y forman parte del proceso de fiscalización del SENASA, y en algunos casos de MINSA y de la DGAAA, a las actividades que se realizan después de obtener el registro de un pesticida. Para esta investigación se han considerado tres programas, por su relación con el agricultor y con las prácticas agrícolas en el campo. El MIDAGRI señala que estos tres programas son: “actividades de capacitación y asistencia

técnica en manejo y uso de plaguicidas, actividades de manejo de envases vacíos de plaguicidas usados y actividades de disposición final de plaguicidas vencidos y caducos” (2015a, pp. 12-14). Estos programas se establecieron de forma obligatoria por el SENASA a partir del año 2012.

Anualmente, los titulares de los registros ejecutan estos programas y reportan al SENASA sus actividades a través de un informe, así mismo, al inicio de cada año presentan a la autoridad competente los programas a realizar durante ese año. El objetivo es que las capacitaciones y actividades se realicen en todo el país (costa, sierra y selva) y estén dirigidas a los agricultores, distribuidores, formuladores, profesionales del sector agrario y empresas privadas que comercializan plaguicidas (MINAGRI, 2015a).

3.2.2. Políticas sobre Agricultura Familiar

En el Perú, el sector agrario lo rige la política Nacional Agraria. Esta aborda un problema, la falta de mecanismos y recursos de la agricultura familiar y empresarial para ser competitivos. Esta política es una prioridad para el país y es uno de los instrumentos de gestión que aborda el problema económico del sector agrario (MIDAGRI, 2021).

Esta política está orientada por algunos enfoques, implementadas por el Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego. Al respecto, Loarte (s.f.) indica que “el Ministerio de Agricultura y Riego (...) implementó seis enfoques multidisciplinares que (..) buscan orientar los procesos de intervención e implementación de la Política Nacional Agraria, en el marco del desarrollo sostenible (..) de derechos humanos, territorial, de género, de interculturalidad, de desarrollo sostenible y de inclusión” (p. 122).

El MIDAGRI (2021), menciona que el bajo nivel competitivo agrario se debe a la escasa incorporación vertical de los agricultores a la cadena de valor, por las capacidades y condiciones productivas y comerciales insuficientes que tienen para acceder al mercado. MIDAGRI (2021) también señala que la baja competitividad se debe a la gran cantidad de agricultores familiares que se encuentran en el nivel de subsistencia (AFS). Adicionalmente, la política agraria peruana (2021-2030) menciona que el manejo inadecuado de los recursos naturales es un problema relevante de la agricultura familiar. Esto se debe a prácticas no apropiadas, al acceso limitado y poca administración de los recursos, lo cual resulta en bajos rendimientos y poca competitividad en el mercado. Es importante indicar que no todos los agricultores hacen un manejo inadecuado de los recursos, pero si es una característica resaltante del sector.

Esta política tiene como objetivo la incorporación vertical de los productores a las redes de producción, disminuir la cantidad de estos en la categoría de agricultura familiar de subsistencia y optimizar el manejo de los recursos naturales para alcanzar rendimientos agrícolas sostenibles. Todo esto favorecerá el logro de los objetivos de desarrollo sostenible (MIDAGRI, 2021).

Por otro lado, MINAGRI (2016) menciona que los lineamientos de la Política Nacional Agraria son:

“[El] Manejo sostenible de agua y suelos, [el] Desarrollo forestal y de la fauna silvestre, [la] Seguridad jurídica sobre la tierra, [la] Infraestructura y tecnificación del riego, [el] Financiamiento y seguro agrario, [la] Innovación y tecnificación agraria, [la] gestión de riesgos, [el] Desarrollo de capacidades, [la] Reconversión productiva y diversificación, [el] Acceso a mercados, [la] Sanidad Agraria e Inocuidad Agroalimentaria [y el] Desarrollo Institucional” (como se citó en Loarte, s.f., p.161).

Estas directrices priorizan a la agricultura familiar, buscando el desarrollo y la inclusión social, contribuyendo con la seguridad alimentaria y la práctica de la agricultura sostenible en el país (Loarte, s.f.). Sin embargo, según Castillo et al. (2020) mencionados por Loarte, s.f., p. 123, la política agraria no está incluyendo el conocimiento agrícola tradicional, ni las prácticas agroecológicas de la agricultura familiar y comunidades campesinas, los cuales según Altieri (1995) son importantes para la conservación de las especies (como se citó en Loarte, s.f. p. 124). Así mismo, este conocimiento y prácticas agroecológicas son importantes para desarrollar un manejo agrícola mejor, que se adapte a las condiciones de los agricultores (Gutiérrez et al., 2007 mencionados por Loarte, s.f., p. 124).

A pesar de no incluir el conocimiento local, esta legislación busca reconocer y promover la mejora de la agricultura familiar. Reconoce también el rol de esta en el mantenimiento de la agrobiodiversidad, en la seguridad alimentaria, el manejo sostenible de los recursos, el fortalecimiento de la economía local, y su contribución con oportunidades de trabajo en el campo y con el reconocimiento de las comunidades. Asimismo, esta legislación busca apoyar a los agricultores mejorando y asegurando créditos agrarios, desarrollando estrategias para que puedan vender sus productos, apoyo a través de compras estatales, mejorando las condiciones económicas, sociales y ambientales de los productores, fomentando las buenas prácticas agrícolas e innovación agraria e integrando a los agricultores con los demás actores agrarios (MIDAGRI 2021).

La gestión correcta y segura de los plaguicidas está vinculada con una de las acciones que contribuiría con mejorar dos problemas del sector agrario, abordados por la política agraria nacional; los cuales son el manejo inadecuado de los recursos naturales en la producción agrícola como consecuencia de prácticas inapropiadas que no permiten manejar de forma sostenible los recursos y la degradación significativa de estos en la producción lo cual lleva a niveles de seguridad alimentaria y nutricionales bajos (MIDAGRI, 2021).

Se debe considerar que la preservación de los recursos naturales está relacionada con el uso de insumos agrícolas, entre ellos, los plaguicidas (FAO, 2015). Según Eguren (2008), el uso inadecuado y excesivo de estos productos degrada los recursos afectando la disponibilidad de estos para los agricultores pequeños y medianos. Esto se debe a que empobrece los suelos, contamina las fuentes de agua y afecta a organismos importantes como los polinizadores e insectos benéficos. Así mismo, Eguren (2008) señala que la FAO califica a la pequeña agricultura como el actor que cuida y protege a la biodiversidad, por lo que debe garantizar la preservación y uso sostenible de los recursos naturales y del campo donde se produce. Objetivos difíciles de alcanzar si se sigue abusando del uso de productos para el manejo de plagas agrícolas.

Por otro lado, la seguridad alimentaria y nutrición requieren del abastecimiento de alimentos suficientes para cubrir la demanda actual y que sean a la vez inocuos y nutritivos, lo cual está relacionado con la calidad de los cultivos. Esta se refiere a un conjunto de propiedades que determinan el valor de los alimentos. Estas propiedades son el contenido de nutrientes, que sean alimentos sanos para los consumidores y que presenten un buen estado. El uso de plaguicidas, siempre y cuando se realice de manera adecuada, contribuye con la calidad, ya que de un cultivo sano se pueden obtener alimentos con estas características. Se debe mencionar, que la calidad de los alimentos depende de muchos factores, entre ellos, prácticas agrícolas que se realizan desde la elección de la semilla hasta que el alimento llegue al consumidor final; involucra todo el ciclo de producción, la poscosecha, el almacenamiento y la distribución (FAO 2012; FAO 2019).

Finalmente, la regulación de pesticidas agrícolas, así como la capacitación sobre el uso y manejo de estos insumos y la implementación de prácticas más amigables con el medio ambiente que incluyen a estos productos, como el manejo integrado de plagas, pueden contribuir con alcanzar los objetivos de la política agraria nacional.

3.2.3. Factores que influyen en la producción agrícola

En la producción agrícola existen cuatro factores que influyen en la obtención de buenos rendimientos. El manejo adecuado de estos factores contribuye a que los ingresos económicos de los productores sean mayores, aunque esto también dependerá de los mercados y las políticas agrarias. Estos factores son: el medio ambiente, el mejoramiento genético (semillas), las prácticas culturales y el control de la sanidad vegetal (Gobierno Regional de Agricultura, s.f.).

El medio ambiente está conformado por componentes como el agua, el suelo, el clima, la topografía, los organismos vivos incluyendo al hombre. Está en constante cambio ya sea por acción del hombre o de la naturaleza (Gobierno Regional de Agricultura, s.f.). Las condiciones ambientales difieren de región en región en el país y hacen que la agricultura peruana sea muy diversa (Maletta, 2017). En segundo lugar, tenemos al mejoramiento genético el cual se define como el conjunto de actividades que permiten obtener, producir, abastecer y usar semillas de buena calidad. En el país estas actividades están legisladas (Gobierno Regional de Agricultura, s.f.).

En tercer lugar, se menciona a las prácticas culturales, también conocidas como prácticas tradicionales. Son aquellas actividades que se realizan para crear las condiciones adecuadas para el buen desarrollo de los cultivos, por ejemplo, eliminar las malas hierbas de forma manual, cambiar las fechas de siembra para evitar alguna plaga importante (Gobierno Regional de Agricultura, s.f.). Según la FAO (s.f.b), buscan proteger a las personas, al medio ambiente y aumentar la producción. Implican a las labores manuales y el conocimiento local.

En cuarto lugar, el control de la sanidad se refiere a las actividades que se realizan para controlar a las plagas y enfermedades. Este debe llevarse a cabo de tal manera que asegure la protección del cultivo, de la salud humana y del medio ambiente (Gobierno Regional de Agricultura, s.f.). Según la FAO (2018), la tendencia es desarrollar métodos integrados en la actividad agrícola. Esto incluye al control de plagas y enfermedades. Existen diferentes tipos de controles de plagas, siendo uno de los más comunes el control químico. Este se refiere al uso de plaguicidas.

3.2.4. Enfoques en Manejo de Plaguicidas

3.2.4.1. Código Internacional de Conducta para la Gestión de Plaguicidas. La OMS y la FAO han trabajado en conjunto para elaborar el Código Internacional de Conducta

para la Gestión de Plaguicidas, el cual es un marco voluntario que orienta a las instituciones encargadas de la regulación de plaguicidas, a los actores involucrados como los agricultores, sociedad civil y sector privado para mejorar la gestión de estos productos desde su creación hasta la disposición final (OMS, 2022).

Este código es un componente importante del objetivo de la FAO, busca la sostenibilidad de la producción agrícola y es relevante para los nuevos valores, visión y misión de esta organización (FAO & OMS, 2014).

El enfoque de la FAO se basa en el manejo integrado de plagas (MIP), el cual busca reducir el uso de plaguicidas, incrementar la producción y calidad de los alimentos, además de mejorar los ingresos de los productores agrarios. El manejo integrado de plagas es un enfoque holístico, el cual toma en cuenta el uso de semillas de calidad, libres de enfermedades y plagas, manejo de los suelos para mantener su fertilidad y estructura, disponibilidad de nutrientes y agua para los cultivos, uso de varios métodos para combatir plagas y enfermedades, para reducir la dependencia de plaguicidas. Este enfoque también busca alcanzar beneficios a la salud, económicos y ambientales para los agricultores y consumidores (FAO & OMS, 2014).

Este código es un marco voluntario aprobado por la FAO. Según la FAO & OMS, “Complementa instrumentos jurídicamente vinculantes tales como el *Convenio de Rotterdam (...)*, *El Convenio de Estocolmo (...)* y *el Convenio de Basilea (...)* y *mecanismos voluntarios como el Enfoque estratégico para la Gestión Internacional de Químicos (SAICM)*” (2014, p. 6), todos ellos descritos más adelante.

Este código es una guía de referencia para las políticas, legislación y enfoques técnicos para todos aquellos que usan plaguicidas. Busca disminuir los peligros de estos productos en el ambiente y en la salud, desde su desarrollo hasta la eliminación de sus residuos (FAO & OMS, 2014).

3.2.4.2. Organismos Internacionales y Base Jurídica para el Registro y Post Registro de Plaguicidas

3.2.4.2.1. Regulación y Programas Post Registro de Plaguicidas. Las normas actuales que regulan a los plaguicidas de uso agrícola en Perú son el Decreto Supremo 001-2015, el cual aprueba el Reglamento del Sistema Nacional de Plaguicidas de Uso Agrícola

(MINAGRI, 2015a) y la Resolución 2075 de la Comunidad Andina, con la que se aprueba el Manual Técnico Andino para el Registro y Control de Plaguicidas Químicos de Uso Agrícola (Comunidad Andina [CAN], 2019). Estas normas se basan en la información y lineamientos establecidos por la FAO, la organización mundial de la salud OMS, el Codex alimentarius, el Convenio de Rotterdam, el Convenio de Estocolmo, el convenio de Basilea, el protocolo de Montreal y el SAICM (Strategic Approach to International Chemical Management) (Sistema Integrado de Gestión de Insumos Agropecuarios – Servicio Nacional de Sanidad Agraria [SIGIA-SENASA], mencionado por Ortega, 2014, p.19).

3.2.4.2.2. Organización Mundial de la Salud. La Organización Mundial de la Salud (OMS) junto con la FAO, está a cargo de evaluar los riesgos de los pesticidas en humanos. La evaluación se realiza a través de la exposición directa a estos productos o a través de los residuos que dejan en los alimentos. Adicionalmente, recomienda medidas de protección y prácticas que aseguren que los alimentos cumplan con las regulaciones sobre plaguicidas (OMS, 2022).

La población con mayor riesgo de exposición a los pesticidas son los trabajadores agrícolas, entre ellos los que aplican estos productos o cualquier persona que este cerca durante y poco después de la aplicación. Por otro lado, la población en general también está expuesta a niveles más bajos de residuos de agroquímicos en los alimentos y en el agua (OMS, 2022).

La OMS señala que muchas muertes se producen por autointoxicación con plaguicidas, mayormente en los países de ingresos bajo y medio. Estos productos requieren ser regulados y controlados de manera estricta porque son productos tóxicos que se liberan en la naturaleza, se degradan y dejan residuos. Por ello, también es necesario controlar los residuos de estos pesticidas en los alimentos y en el agua, suelo y aire (OMS, 2022).

La OMS presenta dos objetivos relacionados con los pesticidas: prohibir aquellos productos que son muy tóxicos para las personas y los que son más persistentes en el medio ambiente (es decir los que demoran mucho tiempo en degradarse), y proteger la salud de las personas estableciendo límites máximos de residuos (LMR) de plaguicidas en los alimentos y en el agua (OMS, 2022).

La OMS (2022), menciona que existe un grupo de científicos internacional que lleva a cabo las evaluaciones de riesgo de los residuos de plaguicidas. Según la OMS, este grupo es conocido como “la Reunión Conjunta FAO/OMS sobre residuos de plaguicidas es conocida como JMPR” (2022, p. 1). Las evaluaciones se basan en la información de los registros de

los plaguicidas en diferentes países del mundo, se basan también en estudios publicados en fuentes internacionales reconocidas como la EPA, Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria (EFSA) y revistas científicas. Después de evaluar el nivel de riesgo, este grupo establece los límites para el consumo seguro de alimentos. La OMS señala que “[las] ingestas diarias aceptables [IDA] son utilizadas por los gobiernos y los gestores de riesgos internacionales, como la Comisión del Codex Alimentarius (...) para establecer límites máximos de residuos (LMR) para los plaguicidas en los alimentos” (2022, p. 1).

3.2.4.2.3. Codex Alimentarius. Según MINSA, “El Codex Alimentarius es una colección de normas alimentarias y textos afines tales como códigos de prácticas, directrices y otras recomendaciones aceptadas internacionalmente y presentados de modo uniforme” (2016, p. 8). Establece los límites máximos de residuos (LMR) de plaguicidas en los alimentos. De esta forma se busca asegurar la inocuidad de los alimentos que consumimos y favorecer el comercio internacional. En agricultura, el uso de pesticidas incluye el peligro de exposición de los consumidores a los residuos que quedan en el cultivo y en la parte que se cosecha (alimento) (Codex, 2020).

Según el Codex (2020), “el Comité del Codex sobre Residuos de Plaguicidas (CCPR) es el encargado de establecer los límites máximos de residuos (LMR) fijados por el Codex para residuos de plaguicidas en alimentos específicos o en grupos de alimentos (...)” (p.1). El comité debe señalar qué plaguicidas son prioridad para que la JMPR lleve a cabo la evaluación de riesgo de la sustancia y pueda recomendar los límites al Codex (Codex, 2020).

En el Perú, la Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA) se basa en los límites establecidos por el Codex Alimentarius para fijar los LMR a usarse en los plaguicidas registrados. Para aquellos alimentos que no haya aún un LMR establecido por el Codex, DIGESA se basará en la información de organismos reconocidos internacionalmente que han generado data sobre los límites máximos de residuos como la Unión Europea y La Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (EPA) (Ministerio de Salud [MINSA], 2016).

3.2.4.2.4. Convenio de Rotterdam. Es un instrumento jurídicamente vinculante. El Convenio de Rotterdam (2013) señala “[este convenio se soporta en la] Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo y el capítulo 19 del programa 21 sobre Gestión ecológicamente racional de los productos químicos tóxicos, incluida la prevención del tráfico internacional ilícito de productos tóxicos y peligrosos” (p. 5). Perú ratificó este convenio, la norma se publicó el 15 de agosto de 2005. A la fecha sigue vigente (Ministerio del Ambiente [MINAM], s. f.).

El objetivo de este convenio es que todos los implicados en el comercio internacional de productos químicos tóxicos se responsabilicen y actúen para preservar los ecosistemas y asegurar el bienestar de las personas, contribuyendo al uso de estos productos respetuoso con el medio ambiente, mejorando el intercambio de información sobre las propiedades de estos, instaurando una guía nacional para la importación y exportación y transmitiendo la información generada y regulaciones a las partes involucradas (Convenio de Rotterdam, 2013).

En este convenio, los plaguicidas están dentro de la categoría de producto químico. Es aplicable a productos prohibidos, muy restringidos y extremadamente peligrosos. Para estos últimos, existe un procedimiento para incluir estos productos en el Anexo correspondiente del convenio. Para lo cual, se hace un análisis que se envía a las partes involucradas para que decidan si se permitirá o no importaciones futuras de ese producto. A este proceso se le conoce como consentimiento fundamentado previo (Convenio de Rotterdam, 2013).

3.2.4.2.5. Convenio de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes. La Organización de las Naciones Unidas (ONU, s.f.) señala que este convenio es un instrumento jurídicamente vinculante. Este convenio según la ONU (s.f.) “Busca proteger la salud humana y el medio ambiente de contaminantes orgánicos persistentes (COPs). (...) requiere que las Partes tomen medidas para eliminar o reducir la producción, utilización, importación, exportación y emisión al medio ambiente de COPs” (p. 1). También, menciona disposiciones para el acceso a la información actualizada sobre la salud, seguridad de la población y del ambiente, sensibilización de los usuarios y el público en general y para la cooperación de los miembros en el diseño de proyectos que se puedan aplicar (ONU, s. f.). Fue revalidado por el Perú el 10 de agosto de 2005 (Proyecto PNI-COP, 2006).

Existen plaguicidas de uso agrícola, los cuales debido a sus características son clasificados como contaminantes orgánicos persistentes (COPs). La mayoría de estas sustancias están prohibidas para uso agrícola en el país. Entre estos plaguicidas se encuentran los organoclorados y los bifenilos policlorados (Proyecto PNI-COP, 2006).

3.2.4.2.6. Convenio de Basilea. Es un instrumento jurídicamente vinculante. Este tratado aborda el tema de los desechos peligrosos y de otros tipos. Busca controlar los movimientos entre países de estos residuos y su eliminación, para proteger los ecosistemas y a la población de los efectos adversos de la formulación, gestión, movimiento transnacional y disposición final de estos desechos (Programa de las Naciones Unidas para el Medio

Ambiente [PNUMA], s.f.). El Perú forma parte de los países miembros de este convenio, lo firmó en 1993 (ONU, s.f.a).

El convenio de Basilea regula los envíos de residuos tóxicos entre los países miembros, salvo que haya un acuerdo especial entre estos. Para ello cada parte debe implementar la legislación necesaria para cumplir con esta disposición. Por otro lado, este convenio obliga a cada país a asegurar que el manejo y eliminación de estos residuos y de otro tipo se realicen adecuadamente y preservando el medio ambiente (PNUMA, s.f.).

Los residuos deben eliminarse lo más cerca posible del lugar donde se generen. Además, las partes deben establecer controles estrictos desde el origen del desecho, hasta la disposición final. Los plaguicidas se encuentran entre los desechos que están regulados por este convenio (PNUMA, s.f.).

3.2.4.2.7. Protocolo de Montreal. Es un instrumento jurídicamente vinculante que entró en vigor en 1989. Trata sobre los compuestos que degradan la capa de ozono, limitando su producción y uso. En el año 2009 se logró que todos los países del mundo participen de este instrumento. (FAO, s.f.a).

Algunos agroquímicos han sido considerados por el protocolo de Montreal como sustancias controladas, cuyo uso debe ser reconfirmado en la próxima reunión de las partes (PNUMA, 2016). Hoy en día algunos plaguicidas de esta lista se siguen usando, por ejemplo: difenoconazole, fipronil, epoxiconazole (SENASA, s.f.). Por otro lado, según la FAO s.f.a y PNUMA, 2016 el plaguicida prohibido en el 2005 por el protocolo de Montreal es el bromuro de metilo. Su uso y producción se redujeron paulatinamente hasta llegar a cero.

3.2.5. Enfoque Estratégico para la Gestión Internacional de Productos Químicos

[SAICM]

Es un marco político que promueve el uso seguro de químicos alrededor del mundo. Tiene varios objetivos para lograr la gestión adecuada de estos productos desde su desarrollo hasta el manejo de sus residuos. Busca minimizar significativamente los impactos adversos en la salud y en el ambiente. Este objetivo fue tomado de la cumbre de Desarrollo Sostenible en 2002 como parte de la ejecución del plan de Johannesburgo. La estrategia para el manejo internacional de químicos fue adoptada por la conferencia internacional sobre el manejo de químicos (ICCM) en Dubái en febrero de 2006 (FAO, 2023). Sus textos han resultado del consenso de los ministros de Medio Ambiente y de salud de muchos países (La Red

Internacional de Eliminación de Contaminantes Orgánicos Persistentes [IPEN] y la Red Internacional de Acción en Plaguicidas [PAN], 2017).

El SAICM incluye a los plaguicidas de uso agrícola. El plan de acción que impacta al sector agrícola incluye programas de pesticidas, manejo y evaluación del riesgo, reducción de productos altamente tóxicos, aspectos legales y políticos, gestión y comunicación, manejo y disminución de residuos, y capacidad para apoyar acciones en cada país. Los objetivos de SAICM son consistentes con el enfoque de la FAO para el manejo de agroquímicos (FAO, 2023).

En el Perú se ha desarrollado un proyecto para fortalecer a las instituciones, las normas, regulaciones y la información técnica para el manejo de productos químicos. Este se basa en la iniciativa de SAICM. La estrategia nacional ha evaluado las debilidades que tiene el país en la gestión de productos químicos, e incluye a los plaguicidas de uso agrícola (MINSA & Proyecto Químicos Seguros, 2011). Según los mismos autores, hasta el año 2010 no había una norma específica sobre la eliminación de envases de plaguicidas en el campo, por ello era necesario reducir los peligros de estos residuos para la salud y el ambiente, fiscalizar los permisos y licencias, capacitar a los productores en buenas prácticas de uso de plaguicidas y asegurar la eliminación de plaguicidas obsoletos y contaminantes orgánicos persistentes (MINSA & Proyecto Químicos Seguros, 2011).

Actualmente, el manejo de envases vacíos de plaguicidas está regulado, pero no del todo y su gestión puede ser mejorada. Así mismo, hay programas para capacitar a los actores del sector agrario en el manejo y uso seguro de plaguicidas, manejo y disposición de envases vacíos y manejo y disposición de productos vencidos. Por otro lado, SENASA, DGAAA y DIGESA vienen trabajando en conjunto para reducir los riesgos de estos productos en la salud y el ambiente (MINAGRI, 2015a). Sin embargo, falta fortalecer las prácticas actuales y buscar formas de llegar a más agricultores a nivel nacional.

3.2.6. Enfoque de Agricultura Sostenible

La FAO indica que para que la agricultura sea sostenible:

“debe satisfacer las necesidades de las generaciones presentes y futuras, y al mismo tiempo garantizar la rentabilidad, la salud ambiental, y la equidad social y económica. La alimentación y la agricultura sostenibles contribuyen a los cuatro pilares de la seguridad alimentaria —la disponibilidad, el acceso, la utilización y la estabilidad— y a las tres dimensiones de la sostenibilidad —ambiental, social y económica” (s.f., párrafo 1).

Las condiciones adversas en las que se desarrolla la agricultura actualmente pueden hacer difícil llevar a cabo esta actividad de manera sostenible. Estas condiciones adversas, como las consecuencias del cambio climático, la explotación de recursos, la pérdida de las especies y de alimentos, también afectan la capacidad de cubrir la demanda de alimentos del mundo (FAO, s.f.).

La sostenibilidad para la agricultura y la alimentación presenta cinco principios importantes:

- Asegurar la seguridad alimentaria incrementando los rendimientos y las oportunidades de trabajo, agregando valor a las políticas agrarias, los sistemas de alimentación y sistemas agrícolas.
- Proteger, conservar y mejorar los recursos naturales, buscando tener ecosistemas saludables.
- Aumentar las capacidades y bienes que se necesitan para vivir y promover el uso de los recursos de la manera más eficientemente posible garantizando que las generaciones de hoy y del futuro satisfagan sus necesidades, cuidando al medio ambiente y buscando equidad social y económica.
- Fortalecer la adaptabilidad de la población, de las comunidades y de los ecosistemas.
- Realizar los cambios necesarios a la gobernanza para afrontar los nuevos retos (FAO s.f.; FAO 2015).

Para desarrollar una agricultura sostenible se requieren acciones inmediatas por parte de todos los países, a fin de garantizar que las personas adquieran alimentos nutritivos y suficientes. Para ello, se requiere integrar el consumo de alimentos y la agricultura, los bienes y medios necesarios para vivir y la gestión de los recursos naturales. Desarrollar la sostenibilidad es un proceso en el que deben participar el Estado, los productores agrícolas, las empresas privadas (FAO s.f., FAO 2015, FAO 2018), los profesionales en ciencias agrarias y los consumidores.

La FAO señala “[que] fomentar el conocimiento de los productores y desarrollar sus capacidades (...) es parte de la transformación hacia un sistema agrícola y alimentario sostenible (...) [y] contribuye a alcanzar los objetivos de desarrollo sostenible” (2018, p. 24). En los últimos años, se está migrando a la extensión del conocimiento sobre tecnologías y prácticas orientadas a métodos integrados, que involucre a los agricultores y les permita ingresar a diferentes mercados (FAO, 2018). Así mismo, la FAO (2018) recomienda “reforzar los sistemas de innovación” (p. 56). Para ello se requiere aumentar la inversión en innovación agrícola y asesorías, brindar mejor información en tecnologías y productos, fortalecer y

combinar las capacidades de los sectores estatales y privados para desarrollar soluciones fáciles de implementar y accesibles a los agricultores.

En este contexto, educar a los agricultores sobre el manejo integrado de los cultivos y alternativas que estén en sinergia con los ciclos biológicos del medio productivo, contribuirá a desarrollar una agricultura más sostenible. El uso correcto de pesticidas forma parte de un manejo integrado de los cultivos, con el cual se busca obtener una buena producción cuidando nuestro planeta y la salud humana.

Capítulo 4 Resultados y Discusión

4.1. Resultados

4.1.1. Características de los Agricultores Encuestados

Como se mencionó en el capítulo 1, la población encuestada estuvo conformada por 20 agricultores del centro poblado de Macas, ubicado en el valle del río Chillón. En la siguiente tabla se presentan los datos de cada uno.

Tabla 8

Características de los productores encuestados de Macas

Agricultor	Sexo	Edad (años)	Grado de instrucción	Actividades que le generan ingresos
Jefe de familia (agricultor)	Masculino	73	Superior completa	Agricultura solamente
Jefe de familia (agricultor)	Masculino	69	Secundaria completa	Agricultura solamente
Jefa de familia (agricultora)	Femenino	57	Secundaria completa	Agricultura solamente
Jefe de familia (agricultor)	Masculino	48	Secundaria completa	Agricultura solamente
Hijo (agricultor)	Masculino	50	Superior completa	Odontología y Agricultura
Jefe de familia (agricultor)	Masculino	73	Secundaria completa	Agricultura solamente
Jefe de familia (agricultor)	Masculino	55	Secundaria completa	Agricultura solamente
Jefe de familia (agricultor)	Masculino	48	Superior completa	Agricultura y trabaja en una empresa
Jefe de familia (agricultor)	Masculino	37	Secundaria completa	Agricultura solamente
Hijo (agricultor)	Masculino	30	Secundaria completa	Chofer y agricultura
Jefe de familia (agricultor)	Masculino	54	Sin instrucción	Agricultura solamente
Jefa de familia (agricultora)	Femenino	60	Secundaria completa	Agricultura solamente

Jefa de familia (agricultora)	Femenino	64	Secundaria incompleta	Agricultura solamente
Jefe de familia (agricultor)	Masculino	45	Secundaria completa	Agricultura solamente
Jefe de familia (agricultor)	Masculino	30	Superior incompleta	Agricultura solamente
Jefa de familia (agricultora)	Femenino	81	Secundaria incompleta	Agricultura y crianza de animales
Jefa de familia (agricultora)	Femenino	65	Primaria completa	Agricultura solamente
Jefe de familia (agricultor)	Masculino	48	Primaria completa	Agricultura solamente
Jefa de familia (agricultora)	Femenino	48	Superior incompleta	Secretaria de la comisión Macas y agricultura
Jefe de familia (agricultor)	Masculino	65	Secundaria completa	Agricultura solamente

Nota. En esta tabla se detallan los datos de los agricultores encuestados. Fuente: Encuestas realizadas a jefes de familia (2023).

4.1.2. Características Socioeconómicas y del Predio

Estos agricultores pueden ser clasificados en la categoría de pequeña agricultura familiar. Para la cual, según Maletta (2017), “el productor deber ser una persona natural” (p.36), tener un predio pequeño, desde lo más pequeño a 10 ha y puede tener un trabajador permanente, sin mencionar a los trabajadores casuales. Adicionalmente, el HLPE de la FAO (2022) señala que la contratación de mano de obra temporal es limitada. Todos los productores encuestados cumplen con estas características. Así mismo, estos productores entran en la clasificación propuesta por Rodríguez (2005):

“Menores a 1 ha: minifundio extremo (muy pobres o de infrasubsistencia).

De 1 a 2.99 has: minifundio de subsistencia (pobres de subsistencia).

De 3 a 4.99 has: Pequeña propiedad.

De 5 a 9.99 has: Pequeña propiedad excedentaria” (p.76).

Según esta categorización: el 10% tiene minifundios extremos, el 75% presenta minifundios de subsistencia, el 10% posee pequeña propiedad y el 5%, pequeña propiedad excedentaria. En resumen, el 95% de los encuestados tiene áreas menores a 5 ha, incluso aquellos que poseen más de un predio.

Al respecto, es importante mencionar que el 80% de estos productores tiene un predio, el 15% posee dos predios y el 5% tiene 3 predios. Así mismo, también el 80% de los productores tiene predios ubicados en el centro poblado de Macas. El 5% tiene un predio en Huarabí alto, el 5% en Huarabí bajo, el 5% en Cristo Redentor y el 5% restante en el centro poblado de Yangas; todos ubicados en el valle del río Chillón. Solo el 25% de los agricultores

encuestados vive con sus familias en su predio, mientras que el 75% no, tiene sus viviendas fuera de sus campos.

Con relación a la tenencia, el 65% de los agricultores indicó que son dueños de sus predios, mientras que los inquilinos representan el 30% y el 5% es propietario e inquilino (es decir posee 1 predio y además alquila otros predios). En este punto, se debe resaltar que generalmente son los propietarios los que muestran más interés en capacitarse en las buenas prácticas agrícolas sobre el uso de plaguicidas y los que tienen mayor disposición para seguirlas. En general, no se han encontrado diferencias resaltantes entre los inquilinos y propietarios con respecto a la aplicación de las prácticas agrícolas y su participación en las capacitaciones. Excepto algunas diferencias puntuales en el manejo de envases, las cuales se detallan más adelante.

Todos los agricultores encuestados tienen acceso al agua. Riegan sus cultivos por gravedad, por goteo o ambos. El 70% riega por gravedad, el 10% por goteo y el 20% usa ambos tipos de riego. Para garantizar que todos los agricultores tengan agua en el valle, se han creado comisiones de regantes de la Junta de Usuarios Sector Hidráulico Chillón. Según el MIDAGRI, las comisiones velan por el manejo adecuado de la infraestructura hidráulica y del agua (2021a). El grupo encuestado pertenece a la comisión de Macas.

Los varones y mujeres están representados por el 70% y el 30% de los agricultores. Respecto a la edad, el 30% se encuentra en el rango de 41 y 50 años, el 20% se encuentra entre 51 y 60 años de edad y el 35% son mayores de 61 años. El 10% tiene entre 18 y 30 años, y el 5% entre 31 y 40 años. El 85% de los encuestados tiene más de 40 años.

Con relación al grado de instrucción, el 50% de los encuestados ha culminado la secundaria. El 10% ha estudiado el nivel superior incompleto y el 15% ha culminado el nivel superior. Por otro lado, el 5% no presenta grado de instrucción, el 10% ha estudiado la primaria incompleta y el 10% la primaria completa. El nivel educativo no es suficiente, una característica frecuente en los pequeños agricultores peruanos (Escobal et al., 2006).

Respecto a las actividades que generan ingresos a los agricultores, el 75% se dedica solo a la agricultura, siendo esta la actividad que les genera ingresos monetarios. Mientras que el 25% se dedica a otras actividades, además de la agricultura. Estas otras actividades son: chofer, trabajos esporádicos, crianza de animales y solo un agricultor se dedica a su carrera (odontología), además de la actividad agrícola.

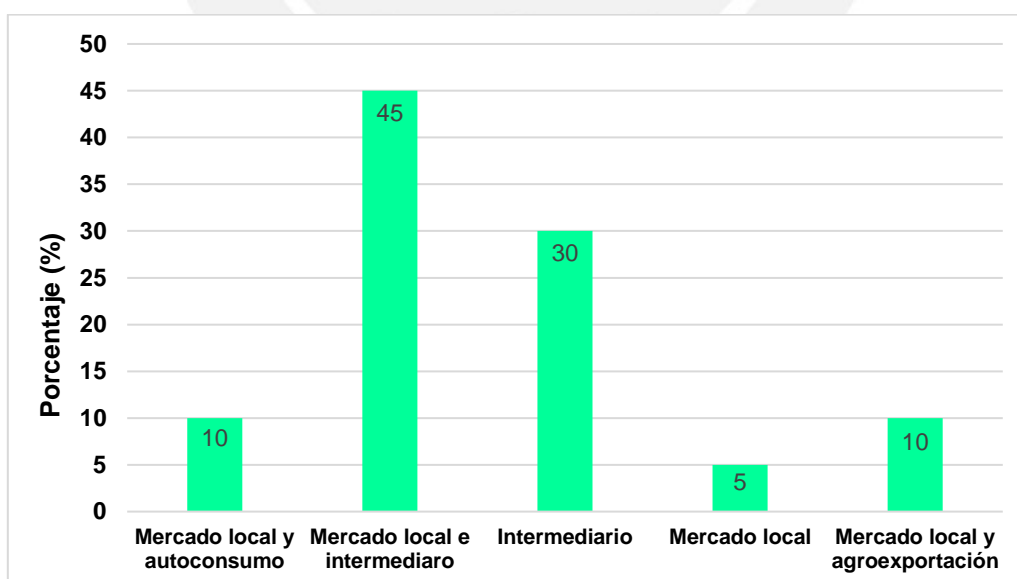
El 70% de los agricultores trabaja sus campos con ayuda de sus familiares. Mientras que el 30% no. En cuanto a esto, es importante recalcar que todos los agricultores encuestados contratan a terceras personas para que les ayuden en actividades específicas, entre ellas la aplicación de plaguicidas.

En general, todos los agricultores encuestados pertenecen a la categoría de pequeña agricultura familiar. Los propietarios de sus campos representan el 65%. Todos tienen acceso al agua, siendo el riego por gravedad el predominante. El acceso al agua lo garantiza las comisiones de regantes de la junta de usuarios de Macas. Los mayores de 40 años representan el 40% de los encuestados y el grado de instrucción predominante (50%) es la secundaria completa.

Respecto al destino de la producción, el 45% de los encuestados vende sus productos en el mercado local y a los intermediarios. Mientras que el 30% lo vende solo a los intermediarios. El 10% lo destina al mercado local y autoconsumo, el 5% solo al mercado local y el 10% restante al mercado local y agroexportación. Según Escobal et al. (2006), este grupo de productores estarían en el grupo de la pequeña agricultura comercial, debido a que la mano de obra principal es la familiar y comercializan una parte importante de su producción en el mercado interno. Así mismo, practican una agricultura extensiva (Benitez, 2010).

Figura 3

Destinos de la producción por agricultor



Nota. En la figura se muestra el porcentaje de agricultores según el destino de su producción. Fuente: encuesta realizada a jefes de familia (2023).

De los frutales cultivados, el palto y la fresa presentan más destinos de producción: mercado local, intermediario y agroexportación. El intermediario recoge la cosecha en la chacra. Respecto a la agroexportación, los cultivos son vendidos a un tercero, el cual lo vende al agroexportador. Los agricultores no recordaron el nombre del tercero e indicaron no saber qué empresa exporta su producto. Con relación a las hortalizas, principalmente son vendidas a un intermediario y en un mercado local. El intermediario recoge la cosecha en la chacra, mientras que el agricultor que vende en el mercado lleva su producción a dicho centro de abastecimiento. Finalmente, las plantas aromáticas son destinadas al intermediario y autoconsumo. Por el contrario, las plantas ornamentales solo son destinadas al intermediario.

Los destinos de la producción de los agricultores encuestados incluyen solo a la agroexportación para algunos frutales. Siendo el mercado local e intermediarios, los destinos principales de las hortalizas y frutas producidas por este grupo, característica de la pequeña agricultura comercial, según Escobal et al. (2006).

4.1.2.1. Tipos de Cultivos. De los 20 agricultores encuestados, el 20% produce solo frutales, el 40% produce solo hortalizas, el 5% produce hortalizas y ornamentales, el 5% produce frutales y plantas aromáticas, el 25% frutales y hortalizas y el 5% frutales, hortalizas y aromáticas. La producción predominante es la de las hortalizas.

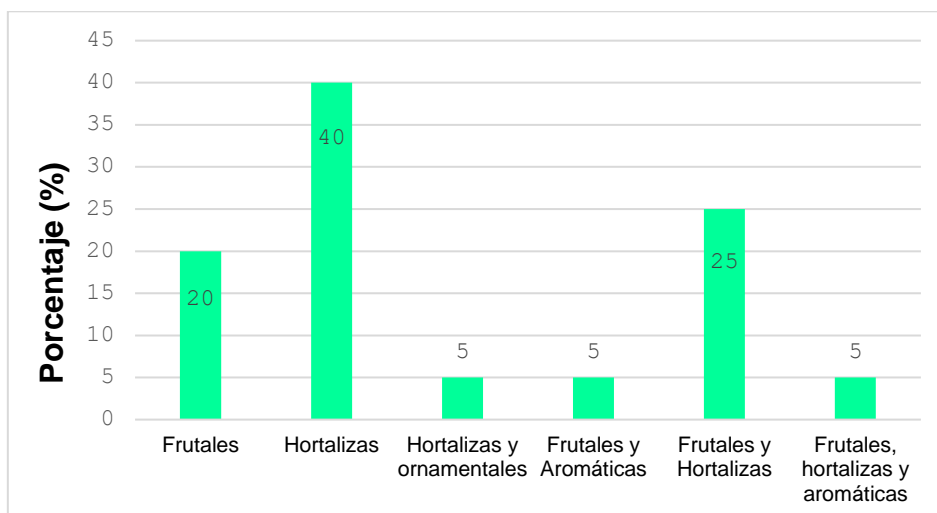
El grupo encuestado, en total, cultiva 15 especies de frutales diferentes: palto, manzano, mandarina, lúcuma, higos, guanábana, vid, pitahaya, plátano, almendro, pecano, mango, naranjo, papaya y fresa. Respecto a las hortalizas, cultivan 18, entre especies y variedades diferentes: ají amarillo, apio, brócoli, cebollita china, maíz choclo, maíz amarillo, maíz chala, maíz morado, col china, col nene, frijol, lechuga, pepinillo, tomate, rabanito, papa y vainita.

Finalmente, se encontró que un agricultor cultiva una planta ornamental, la Cresta de gallo, y respecto a las plantas aromáticas, dos agricultores las cultivan. No mencionaron las especies, con excepción del culantro, el cual se incluyó en este tipo de cultivos.

Esta información confirma que en el valle del río Chillón predomina la producción de hortalizas, lo cual fue señalado también por la Municipalidad Metropolitana de Lima (2013), Maraño (2015), Agri-terra (2021).

Figura 4

Tipos de cultivos producidos por los agricultores encuestados de Macas



Nota. Esta figura muestra los porcentajes de los agricultores encuestados según los tipos de cultivos que producen. Fuente: encuesta realizada a jefes de familia (2023).

4.1.3. Adopción de las Buenas Prácticas Agrícolas en el Uso de Plaguicidas y sus

Residuos

Como se mencionó en el capítulo 1, se elaboró una lista de las buenas prácticas agrícolas en el uso de plaguicidas por programa post registro: Manejo y uso seguro de plaguicidas de uso agrícola, Manejo de envases vacíos y Disposición final de plaguicidas de uso agrícola caducos y vencidos. La lista de prácticas se detalla en la tabla 3.

Para este estudio se tuvieron 26 prácticas agrícolas relacionadas con el Manejo y uso seguro de plaguicidas. Estas prácticas tienen relación con el orden en el que usa un plaguicida y se pueden resumir de la siguiente manera: adquisición de plaguicidas registrados ante SENASA, almacenamiento adecuado de los productos, seguimiento de las indicaciones dadas en las etiquetas, aplicación adecuada de los productos y prácticas después de la aplicación. El número de prácticas agrícolas relacionadas con los programas de Manejo de envases vacíos y la Disposición final de plaguicidas caducos y vencidos, son 6 y 5, respectivamente.

Para conocer la adopción de estas prácticas por parte de los agricultores, se elaboró una pregunta por cada práctica para saber la frecuencia con la que los productores la seguían. Dentro de la lista de buenas prácticas se consideraron 3 cosas que todo agricultor que aplica plaguicidas debería tener o saber. Para estas no correspondía realizar una pregunta de frecuencia, por lo tanto, se preguntó si el agricultor tenía conocimiento o no o sí tenía o no lo

que se necesitaba. Estas tres preguntas fueron: ¿Conoce el significado de las bandas toxicológicas? (programa de Manejo y uso seguro de Plaguicidas), ¿Tiene un lugar de almacenamiento para envases usados de plaguicidas?, ¿Conoce los centros de acopio autorizados de su zona? (programa de Manejo de envases vacíos).

Se halló el porcentaje del total de agricultores encuestados para cada categoría de frecuencia. Estas categorías son: Siempre, Casi siempre, Pocas veces, Nunca y No sabe.

Adicionalmente, se hicieron preguntas sobre las capacitaciones en el uso y manejo seguro de plaguicidas que recibieron los agricultores. Se halló el total de capacitaciones recibidas por institución o empresa y por programa post registro. Así como el porcentaje de agricultores que participaron de las actividades que complementan dichas capacitaciones. Los resultados fueron enriquecidos con la información obtenida de las entrevistas realizadas a algunos actores del sector agrario.

Para complementar el análisis de la información, también se asignaron códigos a las variables y a las respuestas. En el caso de la frecuencia con la que se realiza cada práctica agrícola, se halló el promedio por programa post registro y se relacionó con el año desde el que han sido capacitados los agricultores y con la cantidad de capacitaciones recibidas por programa. Se utilizó el programa R. A cada categoría de frecuencia se asignó un número tal y como se observa a continuación:

Tabla 9

Valores asignados a las frecuencias de seguimiento de las buenas prácticas agrícolas

Frecuencia con la que el agricultor realiza la práctica agrícola	Valor asignado
Siempre	5
Casi siempre	4
Pocas veces	3
Nunca	2
No sabe	1

Nota. En esta tabla se detallan los valores numéricos asignados a las frecuencias de seguimiento de las buenas prácticas por parte de los agricultores encuestados.

Se encontró que todos los agricultores encuestados siguen las prácticas agrícolas en el manejo de plaguicidas, con diferentes frecuencias. Sin embargo, no cumplen con todas ellas. A continuación, se detallan las prácticas que los agricultores realizan con mayor frecuencia, por programa de capacitación.

4.1.3.1. Manejo y Uso Seguro de Plaguicidas. Entre las prácticas realizadas con la categoría más alta de frecuencia “siempre” por la mayoría de los agricultores (entre el 80 y 100% de ellos), la que resalta es: mantener a los niños alejados del área de aplicación. Esta práctica la sigue el total de los agricultores encuestados, esto indica que tienen conocimiento sobre la importancia de proteger a los niños de posibles intoxicaciones causadas por los pesticidas.

En segundo lugar, el no verter residuos de la aplicación en las fuentes de agua, es la práctica que sigue el 95% de los productores. Esta medida es importante para proteger el recurso agua de la contaminación con pesticidas. El mismo porcentaje sigue el bañarse después de la aplicación. Sin embargo, se bañan al llegar a su casa. Tomando en cuenta que el 75% no vive en sus campos de cultivo, el 45% no usa equipo de protección personal y el 20% usa el equipo de protección personal (EPP) pocas veces, se puede decir que cuando aplican agroquímicos se quedan con la ropa de trabajo hasta llegar a sus casas y esto los expone a intoxicaciones por residuos de plaguicidas en la piel y ropa.

El 95% de agricultores almacena plaguicidas “siempre” fuera del alcance de los niños. En este punto es importante mencionar, que al ser pequeños agricultores poseen minifundios y propiedades pequeñas, por ello suelen comprar solo la cantidad de pesticidas que necesitan en el momento en el que los requieren. Así, necesitan con poca frecuencia almacenar estos productos. Sin embargo, cuando lo hacen, declararon mantenerlos lejos de los más pequeños.

De la misma manera, el 95% de los encuestados declaró preparar la mezcla del caldo de plaguicida adecuadamente. Esta práctica evita que personas ajenas se intoxiquen por los vapores del producto. Además, al hacerlo al aire libre, se está protegiendo también al usuario. Adicionalmente, antes de la aplicación de los pesticidas, el 80% declara que revisa y calibra el equipo de aplicación, lo cual asegura que se use eficientemente la cantidad de producto aplicado.

Por otro lado, el 90% indica que compra plaguicidas registrados en SENASA y el 85% menciona que adquiere estos productos en centros comerciales autorizados. Sin embargo, entre los plaguicidas que usan, se identifican productos restringidos o sin el uso autorizado en el cultivo en el que lo aplican. Esto se desarrollará con más detalle más adelante.

Tabla 10

Prácticas agrícolas que presentan la frecuencia más alta de realización “siempre” seguidas por la mayoría de los agricultores encuestados de Macas*

Práctica Agrícola	Porcentaje de Agricultores encuestados que realizan la práctica agrícola según la frecuencia (%)				
	Siempre	Casi siempre	Pocas veces	Nunca	No sabe
Mantener a los niños alejados del área de aplicación.	100	–	–	–	–
No verter los residuos de la aplicación en fuentes de agua como ríos o acequias.	95	–	–	5	–
Bañarse después de la aplicación.	95	–	5	–	–
Almacenar los plaguicidas fuera del alcance de los niños.	95	–	–	5	–
Preparar la mezcla del caldo de plaguicida al aire libre, lejos de su vivienda y usando un agitador.	95	5	–	–	–
Comprar plaguicidas registrados en SENASA.	90	10	–	–	–
Adquirir plaguicidas en establecimientos comerciales autorizados.	85	10	–	–	5
Revisar y calibrar el equipo de aplicación antes de usar el plaguicida.	80	5	5	5	5

Nota. Esta tabla se detallan las prácticas agrícolas realizadas con la frecuencia más alta “siempre” por la mayoría de los agricultores encuestados, es decir entre el 80 y 100% de los productores. Fuente: encuesta realizada a jefes de familia (2023).

Nota específica. *Mayoría se considera de 16 a 20 agricultores.

Las prácticas que realizan “siempre” la minoría de los agricultores (entre 1 y 35% de ellos) son las relacionadas con las indicaciones dadas en la etiqueta con respecto a la dosis, al periodo de reingreso (tiempo que debe pasar entre la última aplicación y la entrada al campo) y al periodo de carencia (tiempo que transcurre entre la última aplicación y la cosecha). Estas prácticas están relacionadas con la inocuidad de los alimentos y protección del usuario. En el ítem Características de la producción y la incorporación de las BPA se detalla más al respecto. Por otro lado, el 25% realiza “casi siempre” la recomendación sobre las horas adecuadas en las que se debe aplicar un plaguicida para disminuir los riesgos de intoxicación de los organismos benéficos como *Apis mellifera* (abejas).

En segundo lugar, el uso de un EPP completo durante toda la aplicación y salir con el equipo puesto al terminar la labor, son prácticas que solo realizan “siempre” el 30% y 25%, respectivamente.

Tabla 11

Prácticas agrícolas que presentan la frecuencia más alta de realización “siempre” seguidas por la minoría de los agricultores encuestados de Macas*

Práctica Agrícola	Porcentaje de Agricultores encuestados que realizan la práctica agrícola según la frecuencia (%)				
	Siempre	Casi siempre	Pocas veces	Nunca	No sabe
Seguir las indicaciones de la etiqueta respecto a la dosis.	35	45	20	–	–
Seguir las indicaciones de la etiqueta respecto al periodo de reingreso.	25	35	40	–	–
Seguir las indicaciones de la etiqueta respecto al tiempo entre la última aplicación y la cosecha.	25	30	45	–	–
Usar equipos de protección personal completos y en buen estado durante toda la aplicación.	30	5	20	45	–
Salir del área de trabajo con el equipo de protección personal completo.	25	–	20	55	–
Realizar las aplicaciones de plaguicidas en las primeras horas del día o después de las 4 pm.	–	25	65	10	–

Nota. Esta tabla detalla las prácticas agrícolas realizadas con la frecuencia más alta “siempre” por la minoría de los agricultores encuestados, es decir entre el 1 y 35% de los productores. Fuente: encuesta realizada a jefes de familia (2023).

Notas específicas. *Minoría se considera de 1 a 7 agricultores.

Respecto a las prácticas para indagar sobre el conocimiento de los productores, se preguntó si conocen o no el significado de las bandas toxicológicas. El 90% de los agricultores indicó que sí tenía conocimiento. El 5% indicó que no recuerda y el 5% restante no sabe.

A la banda toxicológica se le conoce también como banda de la categoría toxicológica. Estas bandas se encuentran en la parte inferior de las etiquetas y presentan un color para indicar la toxicidad del producto. Así tenemos: banda roja para los productos extremada y altamente tóxicos, banda amarilla para los pesticidas moderadamente tóxicos y banda azul para plaguicidas ligeramente tóxicos. A los cuáles les corresponde las categorías de peligro: 1, 2, 3 y 4, respectivamente (CAN, 2019). Toda persona que manipule plaguicidas deberá conocer el significado de las bandas toxicológicas, ya que eso le indicará los peligros del producto a la salud.

En líneas generales, las prácticas realizadas “siempre” por la mayoría de los agricultores son las relacionadas con proteger a los niños de la exposición a plaguicidas, con la protección del recurso agua, con la adecuada preparación del caldo del plaguicida, la calibración de los equipos y el adquirir estos productos en centros autorizados y con el debido registro de SENASA. Mientras que, las prácticas realizadas “siempre” por la minoría de los encuestados son las recomendaciones que se consignan en las etiquetas de los pesticidas. Así como, el uso del EPP completo durante toda la aplicación.

4.1.3.2. Manejo de Envases Vacíos de Plaguicidas. En cuanto a las prácticas relacionadas con el manejo de envases vacíos, se encontró que el 85% de agricultores realiza “siempre” el procedimiento de verter el agua del enjuague al caldo de plaguicida. El 5% la realiza “casi siempre”. Mientras que el 10% restante no la realiza “nunca”. Indicaron que una de las razones por la que no siguen esta práctica es porque no saben cómo hacerla.

Los envases vacíos deben ser enjuagados tres veces antes de ser perforados. El triple enjuague es conocido como el triple lavado (FAO y OMS, 2008). El agua proveniente de los enjuagues debe ser vertida al caldo de plaguicida, el cual es la mezcla diluida en agua a aplicar. De esta forma se asegura que los remanentes del producto, presentes en los envases vacíos, sean utilizados en la aplicación. Según el MINAGRI (2015a), el triple lavado deber ser realizado obligatoriamente por todos los usuarios de pesticidas.

Tabla 12

Prácticas agrícolas que presentan la frecuencia más alta de realización “siempre” seguidas por la mayoría de los agricultores encuestados de Macas*

Práctica Agrícola	Porcentaje de Agricultores encuestados que realizan la práctica agrícola según la frecuencia (%)				
	Siempre	Casi siempre	Pocas veces	Nunca	No sabe
Verter el agua del enjuague de los envases al caldo de plaguicida	85	5	–	10	–

Nota. Esta tabla detalla la práctica agrícola realizadas con la frecuencia más alta “siempre” por la mayoría de los agricultores encuestados, es decir desde el 80% a más de los productores. Fuente: encuesta realizada a jefes de familia (2023).

Notas específicas. *Mayoría se considera de 16 a 20 agricultores.

Las prácticas relacionadas con el manejo de envases vacíos, que el 35% y menos de agricultores realiza “siempre” son: trasladar los envases triplemente lavados a los centros de acopio autorizados e inutilizar las bolsas vacías de plaguicidas sólidos, cortándolas.

Al respecto, los agricultores mencionaron que lo más difícil del Triple lavado es perforar los envases, ya sea porque no tienen las herramientas adecuadas para hacerlo o porque los envases son muy duros y pueden lastimarse. Cuando no pueden perforarlos, solo los enjuagan. Además, los agricultores indicaron que no van con frecuencia a los centros de acopio de envases vacíos porque les queda lejos o porque suelen tener pocos envases y les toma tiempo juntar una buena cantidad para trasladarlos. También mencionaron no tener tiempo y que prefieren entregar los envases de plaguicidas al chatarrero (10%), no dispone de agua para enjuagar los envases (5%), o no está acostumbrado (5%). Con relación a las bolsas de plaguicidas, no tienen la costumbre de cortarlas.

Tabla 13

Prácticas agrícolas que presentan la frecuencia más alta de realización “siempre” seguidas por la minoría de los agricultores encuestados de Macas*

Práctica Agrícola	Porcentaje de Agricultores encuestados que realizan la práctica agrícola (%)				
	Siempre	Casi siempre	Pocas veces	Nunca	No sabe
Trasladar los envases triplemente lavados a los centros de acopio autorizados.	30	10	35	25	—
Inutilizar las bolsas vacías de plaguicidas cortándolas.	35	—	25	40	—

Nota. Esta tabla detallan las prácticas agrícolas realizadas con la frecuencia más alta “siempre” por la minoría de los agricultores encuestados, es decir entre el 1 y 35% de los productores. Fuente: encuesta realizada a jefes de familia (2023).

Notas específicas. *Minoría se considera de 1 a 7 agricultores.

Por otro lado, respecto a las prácticas por las que se realizaron preguntas de sí o no, se preguntó si tienen un lugar de almacenamiento para envases usados de pesticidas y si conocían los centros de acopio autorizados de su zona. Con relación a la primera, el 80% indicó que sí tiene un lugar para guardar los envases vacíos, lo hacen en un costal separado de su vivienda. Sobre los centros de acopio, el 85% indicó que sí los conoce y el resto señaló que no sabe.

En general, las prácticas del manejo de envases vacíos que siguen “siempre” la mayoría de los agricultores son verter el agua del enjuague al caldo de plaguicida. Por otro lado, las prácticas que siguen “siempre” la minoría de los productores son las relacionadas con el triple lavado e inutilización de los envases vacíos, así como el traslado de estos a los centros de acopio autorizados. Esto se debe a que no cuentan con los recursos suficientes para realizar el manejo adecuado de envases: tiempo, herramientas y a la falta de costumbre.

4.1.3.3. Disposición Final de Plaguicidas Vencidos y Caducos. Las prácticas relacionadas con la disposición final de productos vencidos y caducos, que el 100% de agricultores realiza “siempre” son: revisar la fecha de vencimiento de los plaguicidas y usar productos con vida útil vigente. Los agricultores mencionaron que lo hacen por criterio y para asegurar la eficacia del producto en el campo.

Tabla 14

Prácticas agrícolas que presentan la frecuencia más alta de realización “siempre” seguidas por los agricultores encuestados de Macas

Práctica Agrícola	Porcentaje de Agricultores encuestados que realizan la práctica agrícola (%)				
	Siempre	Casi siempre	Pocas veces	Nunca	No sabe
Revisar la fecha de vencimiento del plaguicida antes de comprarlo.	100	—	—	—	—
Usar plaguicidas con vida útil vigente.	100	—	—	—	—

Nota. Esta tabla detalla las prácticas agrícolas que realizan “siempre” el 100% de los encuestados con relación al manejo de plaguicidas vencidos. Fuente: encuesta realizada a jefes de familia (2023).

4.1.4. Capacitaciones

Los agricultores encuestados han recibido capacitaciones en las buenas prácticas relacionadas con el uso de plaguicidas de diferentes instituciones: empresas titulares y comercializadoras de agroquímicos, SENASA, la Sociedad Nacional de Industrias (SNI), Agri-terra y Campo Limpio. En algunas ocasiones estas instituciones han realizado capacitaciones en conjunto, por ejemplo: SNI-SENASA, SNI-Campo Limpio. El número de capacitaciones realizadas por cada institución se muestra en la Tabla 15.

Tabla 15

Capacitaciones realizadas por diferentes instituciones por programa post registro

Institución	Manejo y uso seguro de plaguicidas de uso agrícola	Manejo de envases vacíos de plaguicidas de uso agrícola usados	Disposición final de plaguicidas vencidos y caducos
Empresas de agroquímicos	2	NR	2
SENASA	13	9	10
SNI.	13	1	3
Agri-terra	4	NR	2
Campo Limpio	2	6	2
SNI-Campo Limpio	37	24	7
SNI-SENASA	0	0	1

NR: no recuerdan cuántas capacitaciones recibieron de estas instituciones.

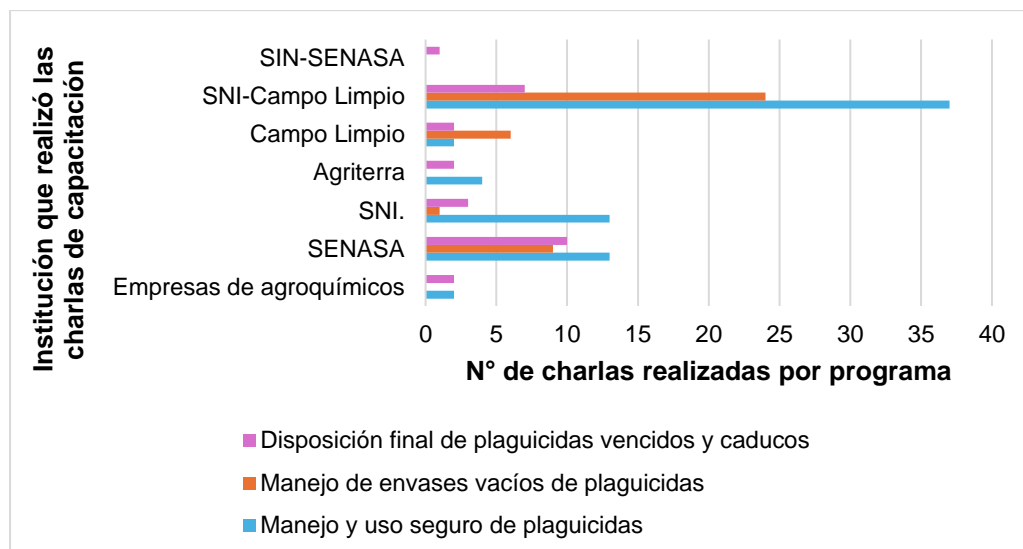
Nota. Esta tabla muestra el número de capacitaciones realizadas por institución y programa de capacitación. Fuente: encuesta realizada a jefes de familia (2023).

En la Tabla 15 se observa que los agricultores encuestados han recibido la mayor cantidad de capacitaciones en el Manejo y uso seguro de plaguicidas y en el Manejo de envases vacíos de plaguicidas por parte de SNI-Campo Limpio. Esto se puede explicar, porque fue la SNI la que junto con la RAAA realizaron una serie de capacitaciones y escuelas de campo entre el 2021 y 2023 a agricultores del valle del río Chillón, principalmente a los que se encuentran en Macas. Las capacitaciones trataron sobre diferentes temas relacionados con el manejo de los cultivos y del medio productivo. Entre estos se encuentra el manejo de plaguicidas.

Mientras que, fue el SENASA la institución que más capacitaciones les ha dado en la Disposición final de plaguicidas vencidos y caducos.

Figura 5

Número de capacitaciones realizadas por diferentes instituciones por programa post registro



Nota. Se muestra el número de charlas realizadas por diferentes instituciones. Fuente: encuesta realizada a jefes de familia (2023).

Se observa que es la industria a través de empresas asociadas (SNI-Campo Limpio) y de grupos como la RAAA la que ha realizado más capacitaciones sobre el manejo de pesticidas y de sus envases vacíos, en Macas. Mientras que, el número de capacitaciones por parte del Estado, a través de SENASA, es menor.

Además de las charlas de capacitación, se realizan actividades que complementan la difusión de las buenas prácticas, para cada programa post registro. Tal es así, que para el Manejo y uso seguro de plaguicidas se llevan a cabo escuelas de campo, en las que *in situ* se les enseña a los agricultores el manejo de los plaguicidas.

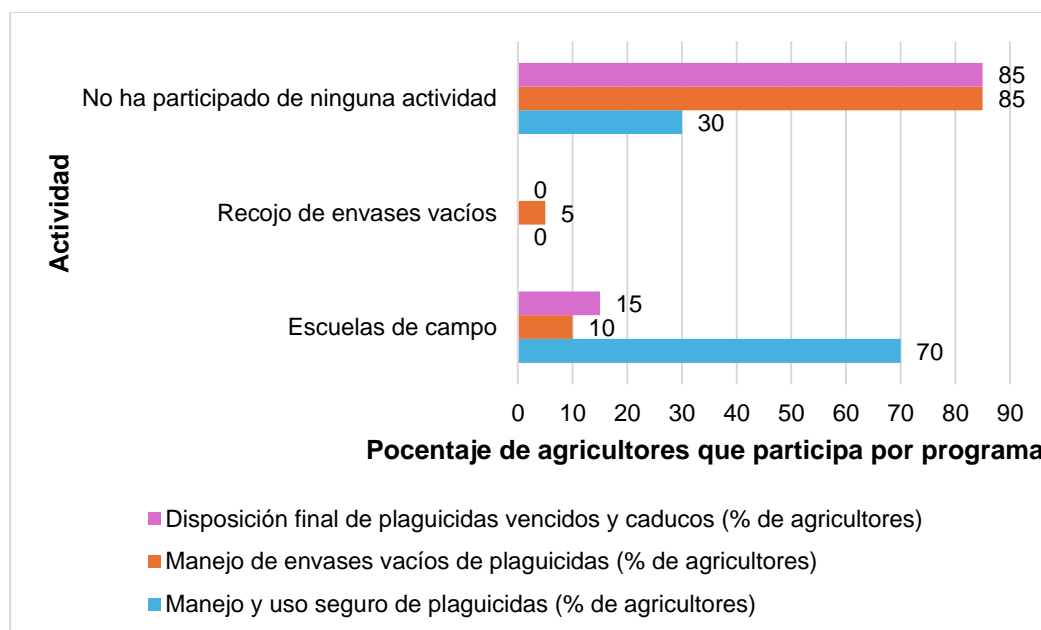
Con relación al manejo de envases vacíos de plaguicidas, se hacen jornadas de recojo de envases vacíos, con el fin de concientizar a los productores y a la población en general sobre el daño que causan estos envases a la salud y al medio ambiente, cuando no son eliminados adecuadamente. Las prácticas también se les enseña en las escuelas de campo.

Finalmente, para la Disposición final de plaguicidas vencidos y caducos, no se hacen actividades específicas. La aplicación de las buenas prácticas relacionadas con este programa se refuerza en las escuelas de campo.

En la figura 6 se muestra el porcentaje de agricultores que han participado en estas actividades por programa post registro. El recojo de envases vacíos solo corresponde al programa de manejo de ese tipo de envase, por lo que en esa actividad el valor para los otros programas es 0.

Figura 6

Participación de los agricultores encuestados en alguna actividad relacionada con cada programa post registro



Nota. Se muestra el porcentaje de agricultores que ha participado de las actividades relacionadas con cada programa post registro. Fuente: encuesta realizada a jefes de familia (2023).

El 85% de los agricultores encuestados ha declarado que no han participado en ninguna actividad relacionada con la Disposición final de plaguicidas vencidos y caducos y el Manejo de envases vacíos. Mientras que el 30% no ha participado en actividades relacionadas al Programa de Manejo y uso seguro de plaguicidas.

El programa en el que más agricultores han participado de actividades adicionales a las charlas de capacitación, es el de Manejo y uso seguro de plaguicidas.

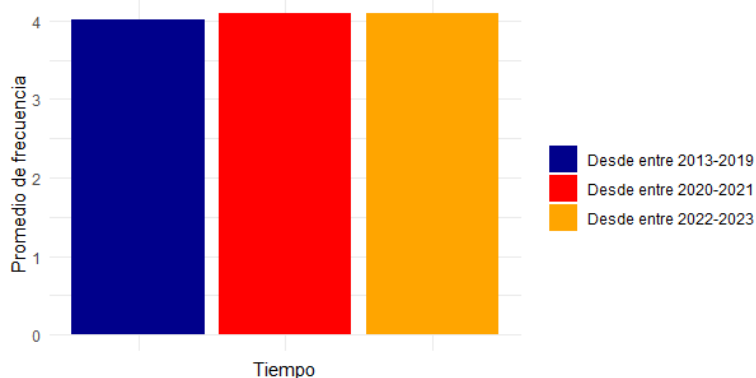
4.1.4.1. Capacitaciones y las prácticas agrícolas

4.1.4.1.1. Manejo y Uso Seguro de Plaguicidas de Uso Agrícola. No se observan diferencias en las frecuencias con las que los agricultores realizan las buenas prácticas agrícolas en el Manejo y uso seguro de plaguicidas de uso agrícola y el año desde el que los productores encuestados han sido capacitados, ni en relación con el número de

capacitaciones recibidas. Todos los agricultores encuestados recibieron capacitaciones en este programa.

Figura 7

Relación de la frecuencia con la que los agricultores capacitados realizan las buenas prácticas en el manejo y uso seguro de plaguicidas y el año desde que reciben capacitaciones



Nota. Cada rango de años se refiere a que reciben capacitaciones desde un año dentro de ese rango. No todos los agricultores han recibido el mismo número de capacitaciones. Fuente: encuesta realizada a jefes de familia (2023).

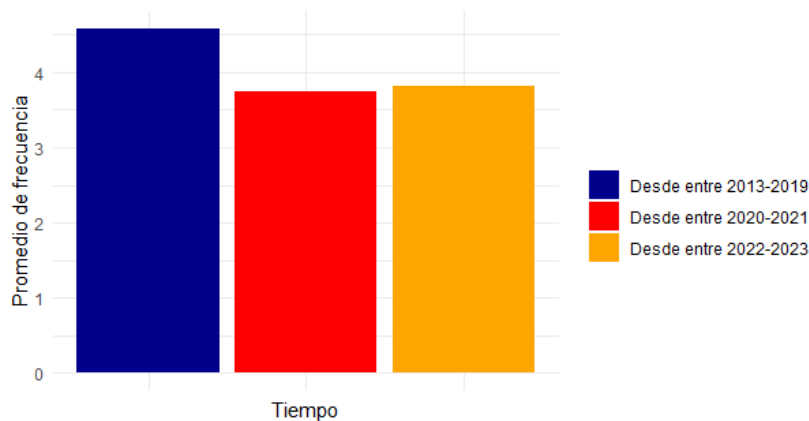
No hay relación entre el tiempo que los agricultores llevan capacitándose y la cantidad de capacitaciones recibidas con las frecuencias que siguen las prácticas de Manejo y uso seguro de plaguicidas. Complementando esto con el análisis del punto 4.2.1, se puede indicar que la frecuencia de realización de estas prácticas depende más de la práctica en sí y de las condiciones de los agricultores, que de las veces que han sido capacitados.

4.1.4.1.2. Manejo de Envases Vacíos de Plaguicidas. Respecto a las prácticas relacionadas con el manejo de envases vacíos, se observa que los agricultores capacitados en un año desde el 2013 al 2019 realizan las buenas prácticas con una frecuencia promedio de “casi siempre”. Mientras que los agricultores que reciben capacitaciones desde el 2020 hacia adelante realizan las prácticas con una frecuencia promedio de “pocas veces”. Así mismo, se observa que los agricultores que han sido capacitados de 3 a 6 veces realizan estas prácticas con frecuencias promedio de “casi siempre” y “siempre”.

Esto puede deberse a que el Manejo de envases vacíos requiere de mucha práctica para que los agricultores se acostumbren a llevarlas a cabo. El manejo adecuado de envases vacíos es una de las prácticas más difíciles de seguir por los agricultores en general en el valle del río Chillón. (Entrevistado 1, 2023; Entrevistado 2, 2023; Entrevistado 3, 2023; Entrevistado 5, 2023). Todos los agricultores encuestados recibieron capacitaciones en este programa.

Figura 8

Relación de la frecuencia con la que los agricultores capacitados realizan las buenas prácticas en el manejo de envases vacíos de plaguicidas usados y el año desde que reciben capacitaciones



Nota. Cada rango de años se refiere a que reciben capacitaciones desde un año dentro de ese rango. No todos los agricultores han recibido el mismo número de capacitaciones. Fuente: encuesta realizada a jefes de familia (2023).

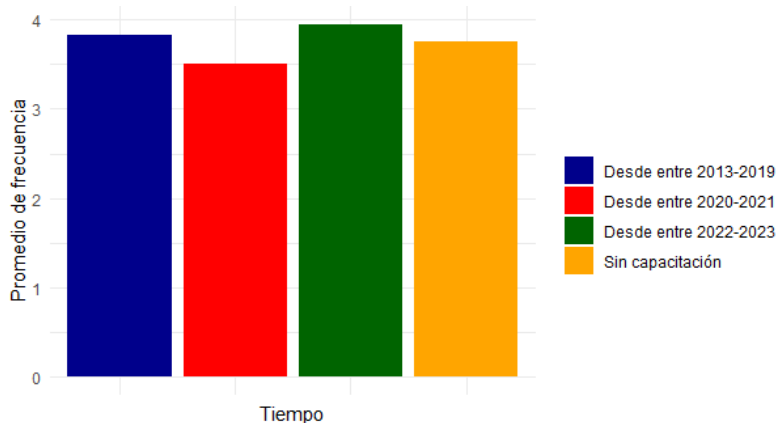
Los agricultores que siguen las prácticas de este programa con las mayores frecuencias “casi siempre” y “siempre” son los que han recibido más capacitaciones. Esto demuestra que acostumbrarse a manejar adecuadamente los envases vacíos de plaguicidas requiere de tiempo y de capacitaciones frecuentes.

4.1.4.1.3. Disposición Final de Plaguicidas Vencidos y Caducos. Con relación a las prácticas de Disposición final de plaguicidas vencidos y caducos, no se observan diferencias en la frecuencia con la que siguen estas prácticas y el año desde que los agricultores han sido capacitados. Así mismo el 20% de encuestados no ha sido capacitado. En este grupo tampoco se encontró diferencias en la frecuencia de aplicación de las prácticas en comparación con los que sí han sido capacitados. Este tercer programa es el único en el que el 20% de los agricultores no ha sido capacitado, sin embargo, siguen las prácticas por criterio y porque saben que el usar un plaguicida vigente garantiza la eficacia del producto en el control de la plaga o el problema fitosanitario.

Con relación a este tercer programa, se ha visto que los agricultores siguen las prácticas para evitar tener existencias de productos vencidos y caducos, sin embargo, cuando los tienen no saben qué hacer con ellos. Esto puede deberse a que se les capacita muy poco en cómo disponer adecuadamente de este tipo de producto. Generalmente, las charlas de capacitación se enfocan en enseñarles qué deben hacer para no tener este tipo de productos, lo cual básicamente es comprar y usar solo productos con vida útil vigente.

Figura 9

Relación de la frecuencia con la que los agricultores capacitados realizan las buenas prácticas en la disposición final de plaguicidas vencidos y caducos y el año desde que reciben capacitaciones. Se compara con el grupo no capacitado



Nota. Cada rango de años se refiere a que reciben capacitaciones desde un año dentro de ese rango. No todos los agricultores han recibido el mismo número de capacitaciones. Fuente: encuesta realizada a encuesta realizada a jefes de familia (2023).

4.1.5. Análisis con relación al objetivo específico sobre la identificación de las características socio económicas de los pequeños agricultores de Macas que han incorporado las buenas prácticas que se transmiten a través de los Programas Post registro de plaguicidas

Es importante conocer primero cómo se desenvuelven los agricultores y sus características para cambiar sus costumbres, ya que esto es difícil (Pérez, 1996 mencionado por Vega-Centeno, 2003). Así mismo, conociendo a los productores es que se puede entender un poco más cómo adoptan las buenas prácticas agrícolas (BPA).

Respecto al sexo se ha encontrado, que las mujeres actualmente no aplican plaguicidas, lo hace otro miembro de la familia o contratan a un tercero para que realice dicha actividad. Las mujeres representan el 30% de los encuestados. Sin embargo, ellas conocen las buenas prácticas agrícolas relacionadas con el manejo de plaguicidas. Además, indicaron que aunque ellas recomendaban a los aplicadores seguir la buenas prácticas, ellos no siempre lo hacían. Por otro lado, los varones si aplican plaguicidas, con excepción de dos agricultores, pero generalmente buscan ayuda de algún miembro de la familia o de un tercero, ya que es una actividad que demanda fuerza física y tiempo. Los agricultores varones, manifestaron que recomendaban a sus ayudantes seguir las prácticas, no obstante, ellos no siempre las aplicaban.

Con relación a la edad, los agricultores encuestados manifestaron que al tener más edad se les hacía más difícil seguir las prácticas agrícolas. Mencionaron que necesitaban acostumbrarse a realizar una determinada práctica, por ejemplo, el uso del equipo de protección personal y realizar el triple lavado. Según los resultados obtenidos, estas prácticas agrícolas, son consideradas difíciles por el 45% y 15% de los productores, respectivamente. El cambiar las prácticas arraigadas es difícil (Pérez, 1996 mencionado por Vega-Centeno, 2003), así mismo, la adopción de nuevas prácticas depende también de cómo estos cambios pueden afectar a los agricultores (Figuroa 2001; Vega-Centeno 2003).

Por otro lado, autores como Figuroa 2001 y Vega-Centeno 2003, señalan que la adopción de las prácticas agrícolas, también dependen del nivel educativo. El 50% de los agricultores encuestados ha estudiado hasta secundaria completa. Al respecto, el grado de instrucción está relacionado con el conocimiento que tienen los productores respecto a algunas actividades agrícolas y sobre por qué deben ser realizadas. Por ejemplo, la toxicidad de los plaguicidas y sus efectos, la importancia de usar un equipo de protección personal y de comprar productos registrados por la autoridad peruana.

Con respecto a la práctica que consiste en respetar las indicaciones de la etiqueta, se encontró que aquellos agricultores que tienen el grado de instrucción superior completa respetan con una frecuencia promedio de “siempre” el periodo de carencia, “casi siempre” el periodo de reingreso y “casi siempre” las dosis. Se puede indicar que la falta de conocimiento e información son una las causas de realizar prácticas inadecuadas en los campos agrícolas, lo cuál fue mencionado por algunos entrevistados (Entrevistados 1, 2023; Entrevistado 2, 2023, Entrevistado 4, 2023; Entrevistado 7, 2023).

En cuanto a seguir capacitándose, el 95% de los agricultores indicó que era importante para ellos ser capacitados constantemente en el manejo de plaguicidas y en otros temas agrícolas porque así eran más conscientes de los peligros a los que están expuestos al aplicar agroquímicos, recibían información nueva, aprendían otras formas de manejar sus cultivos y esto les ayudaba a mejorar sus prácticas. Mencionaron también que les gustaría que las capacitaciones fueran más frecuentes y variadas.

En general, mientras más edad tengan los productores, les es más difícil realizar las prácticas. Sin embargo, si tienen un mayor nivel educativo les será más fácil entender el por qué debe ser realizada cada práctica y eso facilitará la adopción de la misma. Finalmente, el 95% de los encuestados reconoce que la capacitación constante es necesaria para mejorar el manejo de los plaguicidas y de los cultivos.

Otro hallazgo importante es que 4 de los 20 agricultores encuestados son los que siguen la mayor cantidad de buenas prácticas con la frecuencia de “siempre”. Siguen entre 26 y 28 prácticas con dicha frecuencia. Estos agricultores son tres varones y una mujer. Manejan indistintamente hortalizas y frutales. Tienen predios propios. Dos de ellos se dedican solo a la agricultura y los otros se dedican también a otras actividades como trabajar en una empresa y a la crianza de animales. Tres de ellos han estudiado la secundaria completa y un agricultor completó el nivel superior.

Las prácticas que menos siguen son las relacionadas con las indicaciones dadas en las etiquetas de los productos, como dosis, periodo de reingreso, periodo de carencia y las medidas para la protección del ambiente. Por otro lado, la agricultora que mejor prácticas tiene, indicó que el uso de EPP es algo difícil de seguir para ella, ya que no aplica porque contrata a terceros y ellos no usan el EPP o lo usan pocas veces porque consideran que es incómodo.

Respecto a las capacitaciones recibidas, los 4 agricultores han sido capacitados en los tres programas post registro y todos ellos consideran que no es difícil seguir las buenas prácticas en el manejo de plaguicidas y sus residuos. Por el contrario, resaltaron que solo necesitan practicar, acostumbrarse y seguir capacitándose.

Se puede decir que los agricultores que tienen las mejores prácticas son también los que no las consideran difíciles de implementar y son conscientes de que necesitan seguirlas y continuar capacitándose para acostumbrarse a realizarlas y entender por qué deben hacerse.

4.1.5.1. Las prácticas Menos Frecuentes. Las prácticas que menos siguen al momento de aplicar un plaguicidas son el uso de EPP, seguir las indicaciones de la etiqueta y aplicar temprano por la mañana o después de las 4 pm. Se observa que los agricultores pueden conocer y seguir las prácticas, pero no consiguen que sus ayudantes las sigan.

Las razones por las que los agricultores no usan EPP son: el costo del equipo, la sensación de calor e incomodidad que genera su uso, el nivel de educación, porque es tedioso lavarlo, la falta de información o de conciencia, el que la mayoría de aplicadores sean contratados y trabajan temporalmente y la falta de acceso a estos equipos (Entrevistas, 2023).

Respecto al seguimiento de las indicaciones de la etiqueta, la recomendación de la persona que vende los agroquímicos, la presión de la plaga y enfermedad, son las principales razones que llevan a los agricultores a no respetar las dosis, el periodo de reingreso y el periodo de

carencia. Con relación a las horas adecuadas de aplicación, los agricultores encuestados indicaron que aplicar plaguicidas les toma varias horas y dependen también de la disponibilidad de las personas que contratan para que les ayuden, lo cual dificulta aplicar temprano por la mañana o después de las 4 pm.

4.1.6. Análisis con relación al objetivo específico sobre la identificación de las características del predio de los pequeños agricultores de Macas que han incorporado las buenas prácticas que se transmiten a través de los Programas Postregistro de plaguicidas

Las características del predio incluyen a los cultivos que manejan los agricultores. Se han separado las características de la producción y del predio para explicar la relación de estas con la incorporación de las buenas prácticas agrícolas.

4.1.6.1. Características de la producción y la incorporación de las BPA. A mayor cantidad de cultivos se observa mayor uso de plaguicidas. En las hortalizas, en 14 de las 18 especies encontradas, los agricultores usan los tipos de plaguicidas más frecuentes: insecticidas, fungicidas y herbicidas. Mientras que, en los frutales, se observa que solo en 8 de las 15 especies encontradas usan insecticidas y fungicidas. Los agricultores que cultivan frutales indicaron que cuando no usan herbicidas, quitan las malas hierbas de forma manual. Con relación a las plantas aromáticas, usan insecticidas, fungicidas y herbicidas. Por otro lado, en las plantas ornamentales solo usan insecticidas.

Respecto al uso de plaguicidas, en los frutales se observa que la mayor cantidad de productos los aplican en las etapas de desarrollo vegetativo, floración y fructificación. Con excepción de la fresa, en la que aplican pesticidas durante todo el ciclo del cultivo. Mientras que, en las hortalizas se han encontrado cultivos en los que aplican durante todo su ciclo de vida, llegando incluso a la cosecha. Estos cultivos son: apio, brócoli, cebollita china, maíz choclo, maíz morado, col china, col nene, lechuga, pimiento, pepinillo, tomate y vainita. Con relación a las plantas aromáticas y ornamentales, las aplicaciones se realizan principalmente desde la emergencia del cultivo hasta el desarrollo vegetativo. Se puede mencionar que hacen un uso más excesivo de plaguicidas en hortalizas.

Lo mencionado anteriormente, confirma la baja frecuencia con la que los agricultores siguen la indicación de la etiqueta con respecto al periodo de carencia, es decir el tiempo que pasa

entre la última aplicación y la cosecha. El 45% de los encuestados indicó seguirla pocas veces. Esta recomendación es muy importante para garantizar que la cantidad de residuos del plaguicida que queda en la parte comestible cuando llega al consumidor, se encuentre dentro de los límites aceptables. Estos límites máximos de residuos (LMR) son establecidos por el Codex Alimentarius (CODEX, 2020). Los agricultores indicaron que no respetan el periodo de carencia cuando la presión de la plaga es fuerte cerca de la cosecha y necesitan aplicar productos para salvar su producción.

El respetar el periodo de carencia garantiza alcanzar los límites máximos de residuos (LMR) de los plaguicidas en los alimentos. La situación sobre los LMR en Perú es preocupante. Según el informe de Concytec, en el 2022, SENASA identificó que en el 16% de los alimentos evaluados se excedieron los LMR de plaguicidas permitidos, y lo más preocupante fue encontrar residuos de plaguicidas altamente tóxicos y prohibidos en nuestros alimentos (Atkinson et al., 2023). En el Perú, se tiene la norma vigente sobre LMR en alimentos para el consumo local (MINSA, 2016), pero no se hace un control de estos residuos en la pequeña agricultura. Otros actores, como los comercializadores tampoco monitorean estos residuos (Atkinson et al., 2023).

Adicionalmente, Atkinson et al. señalan en el informe que SENASA realiza monitoreos anuales de pesticidas y otros productos en 35 cultivos. Encontrándose que:

“entre otros, más de las tres cuartas partes de las muestras de ají amarillo, más de la mitad de los tomates, más de las dos quintas partes de duraznos y piñas, y más de una de cada 5 muestras de brócoli, uvas y manzanas tenían niveles de residuos de plaguicidas superiores a los LMR” (2023, p. 15).

Por otra parte, la autoridad competente, no hace monitoreos en alimentos importantes de la canasta familiar peruana, como: arroz, maíz choclo, plátano y fresas (Atkinson et al., 2023).

Adicionalmente, la sociedad civil llevó a cabo el Primer Monitoreo Ciudadano de Agroquímicos en frutas y verduras de supermercados de Lima y Callao. Se analizaron 7 alimentos de 6 cadenas de supermercados. Se encontró que el 60% de las muestras contenían residuos mayores a los LMR de muchos pesticidas. Algunos de estos productos se encuentran prohibidos en Perú (Tovar, 2023 mencionado por Atkinson et al., 2023, p. 16-17). Estos resultados confirman que el respetar el periodo de carencia de los plaguicidas es una práctica que los pequeños agricultores no siguen.

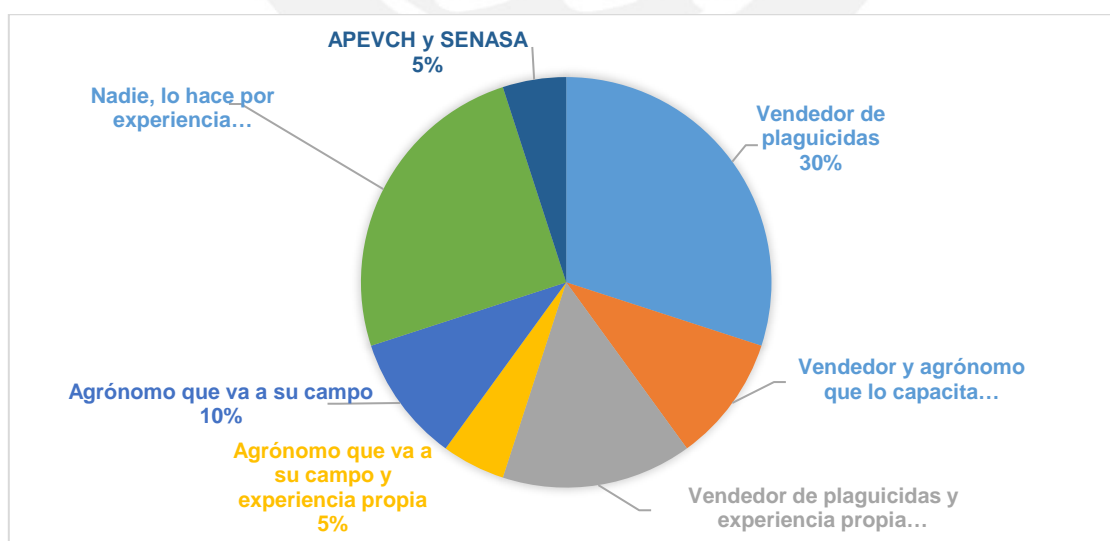
Por otro lado, se ha encontrado que los plaguicidas usados, generalmente, no tienen el uso registrado en el cultivo en el que aplican los agricultores. Es decir, ese cultivo y plaga a controlar no se declaran en la tabla de usos de sus etiquetas. Lo cual demuestra que los agricultores no siguen las recomendaciones dadas.

Respecto a los usos de los plaguicidas, se observa la baja frecuencia con la que los agricultores respetan las indicaciones de la etiqueta respecto a la dosis. A pesar de que el 45% indicó seguir esta recomendación “casi siempre” y 25% mencionó que lo hacía “siempre”. Al no tener el uso aprobado, no encontrarán la dosis a recomendar, ni el momento de aplicación en la etiqueta. Por lo que solo siguen la recomendación de la persona que le vende el producto o algún profesional del sector agrario que lo visita. Cuando el uso está aprobado y se consigna en las etiquetas, los agricultores señalaron que aumentaban un poco la dosis para controlar a las plagas y enfermedades porque la dosis declarada no era eficaz en el campo.

Con relación a quién recomienda a los agricultores sobre el uso de plaguicidas, se encontró que el 30% sigue la recomendación del vendedor del producto, el 25% lo hace por experiencia y el 15% por ambos. El 30% restante sigue la recomendación del SENASA, la Asociación de Productores Ecológicos del Valle Chillón (APEVCH), de un ingeniero agrónomo que lo visita o lo capacita y combinaciones de estas.

Figura 10

Recomendación sobre el uso de plaguicidas a los agricultores de Macas



Nota. Esta figura muestra el porcentaje de agricultores según quién le recomienda el uso de plaguicidas. Fuente: encuesta realizada a jefes de familia (2023).

Notas específicas. Los vendedores de plaguicidas son los que están en los establecimientos comerciales de agroquímicos del valle del río Chillón.

En general, el uso excesivo de plaguicidas es un problema que se ve en el valle del Chillón y en diferentes valles ubicados en las tres regiones del Perú. Aplican incluso cada cierto tiempo, independientemente de si la plaga o enfermedad esté presente. (Entrevistado 2, 2023; Entrevistado 3, 2023). Muchas veces, los productores se guían de lo que dicen sus vecinos, otros agricultores o los asesores técnicos de las tiendas agrícolas, quienes por vender se desvinculan un poco de la parte técnica y se dedican más a la actividad comercial, recomendando plaguicidas que no requieren los agricultores en ese momento. Las personas que les recomiendan el uso de un agroquímico, les indican que apliquen dosis mayores a las dadas en las etiquetas. Esto provoca la pérdida de la eficacia del producto, el desarrollo de plagas más resistentes a los plaguicidas y contaminación ambiental (Entrevistado 2, 2023). Adicionalmente, algunos agricultores aplican por costumbre y sin leer las etiquetas (Entrevistado 3, 2023; Entrevistado 5, 2023).

Por otro lado, se encontró que el grupo de agricultores encuestados usa en total 50 plaguicidas (50 marcas comerciales diferentes), entre los que se encuentra el herbicida Paraquat, el cual está prohibido en el país desde el 12 de junio de 2021 (SENASA, 2020). El 20% de los agricultores indicó que usa Paraquat en los siguientes cultivos: tomate, pimiento, maíz amarillo, maíz morado, choclo, brócoli, palto y fresa. Por otro lado, no todos los agricultores detallaron los productos que usaban, ya sea el nombre comercial o el ingrediente activo, indicando que no lo recordaban. Al respecto es importante mencionar que, aunque la autoridad competente haya indicado que el producto está prohibido, en Perú no tenemos un procedimiento para cancelar moléculas de plaguicidas. Por esa razón, solo restringen el uso, es decir no puede ser registrado, importado, comercializado, ni aplicado en campo. Muchos lo definen como prohibido, sin embargo, el término más apropiado es restringido, ya que aún no se ha cancelado la molécula en el Perú.

Se observa que usan Paraquat más en hortalizas que en frutales. Las hortalizas mencionadas son destinadas al mercado local y a los intermediarios, quienes recogen la cosecha en la chacra. Con excepción del maíz choclo y maíz morado, los cuales solo son vendidos a los intermediarios. Para palto y fresa, los destinos de la producción son mercado local, intermediario y agroexportación. Es importante resaltar que para la agroexportación no pueden usar plaguicidas prohibidos, ni restringidos por las normas de los países destino.

Esto muestra que el uso de plaguicidas registrados o autorizados no es frecuente en Macas, a pesar de que el 90% de los agricultores indicaron que “siempre” compran plaguicidas registrados en SENASA y el 10% lo hace “casi siempre”. Así mismo, el 85% mencionó que “siempre” adquieren plaguicidas en establecimientos comerciales autorizados y el 10% lo

hace “casi siempre”. Comprar plaguicidas autorizados por la autoridad competente y obtenerlos en establecimientos autorizados, asegura que sean productos aprobados para su uso en el país.

El uso de plaguicidas prohibidos y restringidos es un problema en el valle del Chillón. Usan estos productos porque son efectivos y controlan las plagas (entrevistado 3, 2023; entrevistado 6, 2023). Al respecto, un agricultor de Macas mencionó “..por controlar las plagas hacen uso excesivo de los agroquímicos y, a veces, optan por productos prohibidos..” (Entrevistado 3, 2023). El uso de estos agroquímicos puede deberse también al precio, el cual es menor que un producto autorizado (Entrevistado 1, 2023; Entrevistado 2, 2023, Entrevistado 3, 2023). Además, los agricultores no encuentran alternativas que reemplacen al producto prohibido en eficacia y precio (Entrevistado 5, 2023; Entrevistado 7, 2023). Igualmente, se tiene el caso de productos que no están prohibidos, pero que no están autorizados por SENASA para ser comercializados en el país. Estos son productos extranjeros, cuyas moléculas están permitidas. Todos estos productos ingresan por contrabando a través de las fronteras.

En general, la producción de hortalizas y frutales del grupo encuestado se caracteriza por una marcada falta de seguimiento a las indicaciones de la etiqueta. En primer lugar, no respetan las dosis y usos consignados en la etiqueta, ya que los plaguicidas que usan no están registrados para ser usados en varios de los cultivos en los que son aplicados, y si lo están, suelen aplicar dosis mayores a las recomendadas para controlar a las plagas y enfermedades que se presentan. En segundo lugar, no respetan el periodo de carencia, por lo cual aplican hasta la cosecha o muy cerca de ella. En tercer lugar, se observa el uso de plaguicidas prohibidos y restringidos. Finalmente, sobre las recomendaciones de uso del producto el 70% de los agricultores no revisan las etiquetas y no siguen lo señalado en ellas.

4.1.6.2. Características del predio y la incorporación de las BPA. Dado que el 75% de los agricultores tiene minifundios de entre 1 y 2.99 ha y el 10% áreas menores a 1 ha, suelen comprar cantidades pequeñas de plaguicidas. El 35% de los agricultores señaló comprar lo que necesitan, en el momento en el que lo necesitan. Por esta razón, pocas veces necesitan almacenar este tipo de productos y de seguir las prácticas de almacenamiento seguro de plaguicidas. Sin embargo, cuando almacenan productos, el 95% indicó que siempre lo hace fuera del alcance de los niños. El 75% siempre los almacena en un lugar separado de su vivienda. El 70% siempre los guarda bajo llave. El 60% indicó que siempre lo hace separado de otros insumos y herramientas agrícolas.

Los dueños de sus predios representan el 65% de los agricultores y el 75% no vive con sus familias en sus campos de cultivo. Con relación al manejo y uso seguro de plaguicidas, se observó que no hay diferencias entre los agricultores que tienen un predio o los que alquilan, en la frecuencia promedio con la que realizan dichas prácticas. Lo mismo se observa entre los agricultores que viven y no viven en sus campos.

Una de las características de la agricultura en el valle del Chillón es que muchos de los productores no son propietarios de sus campos, son arrendatarios. Ellos no siguen las buenas prácticas agrícolas. Para hacer un manejo adecuado de plagas y de plaguicidas se requiere de años. Generalmente los arrendatarios alquilan por algunos meses para completar una o más campañas agrícolas. Este tiempo dependerá de los cultivos a manejar. Puede ser entre 6 meses a más de un año. Luego cosechan y se van. Muchas veces no son ellos los que cosechan. Es difícil capacitar a los inquilinos por la alta rotación de estos en los campos (Entrevistado 4, 2023). No obstante, en Macas si se encontraron propietarios. El 65% de los productores encuestados es dueño de todos sus predios, lo cual ha facilitado que se capaciten en las BPA. Además no se encontraron diferencias notables entre la aplicación de las BPA entre los propietarios y arrendatarios.

Respecto a la aplicación adecuada de los plaguicidas, el 45 % de los agricultores nunca usa equipo de protección personal (EPP) completo y en buen estado durante toda la aplicación, y el 20% lo usa pocas veces. Por otro lado, el 15% bebe agua casi siempre durante la aplicación y el 15% lo hace pocas veces. En este punto es importante señalar, que las mujeres y dos varones actualmente no aplican plaguicidas, contratan a terceros para que realicen esta actividad. Sin embargo, ellos brindaron información sobre la frecuencia con la que sus ayudantes usan el EPP y las prácticas que seguían para realizar las aplicaciones de agroquímicos. Esa data se consideró como información sobre las buenas prácticas agrícolas de estos productores encuestados.

Los agricultores indicaron, que una de las razones por la que no usan EPP es el calor e incomodidad que sienten al usarlo. Por otro lado, en las entrevistas mencionaron que una razón por la que los productores no usan EPP es porque en Macas hace calor todo el año, además el material de los EPP les hace sudar más (Entrevistado 3, 2023). Finalmente, los agricultores indicaron que destinan ciertas prendas solo para usarlas cuando aplican plaguicidas, lo que ellos llaman ropa de chacra. También indicaron que sienten sed durante la aplicación, por lo que paran la aplicación unos minutos y beben agua.

Con relación a las prácticas después de la aplicación, el 95% indicó que se baña después de aplicar plaguicidas. Sin embargo, lo hacen cuando llegan a su casa. El 75% de los agricultores no vive en sus predios, por lo que corren el riesgo de quedarse con residuos de plaguicidas en su cuerpo o ropa hasta que puedan bañarse.

En líneas generales, el área de los campos, las condiciones climáticas como la temperatura y el lugar dónde viven los agricultores influyen en el seguimiento de algunas prácticas. En primer lugar, las relacionadas con el almacenamiento de plaguicidas, las cuáles no siempre requieren realizar por tener pocos productos debido a que manejan áreas pequeñas de cultivos. En segundo lugar, el uso de EPP, el cual no usan por varias razones, entre ellas por el calor que hace en la zona media del valle, En tercer lugar, los que viven fuera de sus campos deben trasladarse con la ropa usada para la aplicación hasta llegar a sus casas, lo cual incrementa el riesgo de exposición a los plaguicidas por los residuos que queda en la ropa de chacra. Por otro lado, es más fácil capacitar a agricultores que son dueños de sus predios que a inquilinos, porque estos últimos rotan mucho.

Con relación a las prácticas sobre el manejo de envases vacíos, el 65% de los agricultores encuestados realiza “siempre” el triple lavado de los envases, mientras que el 10% lo hace “casi siempre”. El resto mencionó que no lo hace o lo hace pocas veces porque no tienen tiempo o porque no tienen las herramientas necesarias para perforar los envases. Los agricultores indicaron que los frascos son duros y difíciles de perforar, lo cual fue confirmado con las entrevistas. Se encontró también que aquellos agricultores que son arrendatarios realizan estas prácticas con una frecuencia promedio menor “pocas veces” en comparación con los que si tienen un predio propio, que lo hacen con una frecuencia promedio de “casi siempre”.

Acerca del traslado de los envases triplemente lavados (en el caso de frascos) e inutilizados (en el caso de bolsas), el 85% de los agricultores señaló que conoce los centros de acopio autorizados, mientras que el 15% no los conoce. Además, El 25% de los encuestados indicó que nunca llevan los envases a dichos centros, mientras que el 35% lo hace “pocas veces” y el 10% lo hace “casi siempre”. Al respecto, los productores manifestaron que no lo hacían porque los centros de acopio les quedan lejos y no tienen tiempo para llevar los envases. No se observaron diferencias entre las frecuencias promedio con la que realizan estas prácticas los agricultores que viven y no viven en sus predios.

En general, los agricultores que son propietarios siguen las prácticas del manejo de envases vacíos con mayor frecuencia que los inquilinos. Por otro lado, solo el 30% lleva los envases

vacíos a los centros de acopio autorizados “siempre”, el poco seguimiento de esta práctica se debe a la distancia entre sus viviendas y el centro de acopio y a la falta de tiempo.

Finalmente, sobre las prácticas de disposición final de plaguicidas vencidos y caducos no se observan diferencias en la frecuencia promedio de los agricultores que tiene un predio propio y los que alquilan, así como entre los que viven y no en sus campos.

4.1.7. Análisis con relación al objetivo específico sobre el proceso de adopción de las buenas prácticas que se transmiten a través de los programas post registro de plaguicidas, las dificultades y facilidades, por parte de los pequeños agricultores de Macas.

4.1.7.1. Manejo y Uso Seguro de Plaguicidas de Uso Agrícola. Los agricultores han recibido entre 1 y 8 capacitaciones en el Manejo y uso seguro de plaguicidas de uso agrícola. El 55% de los encuestados indicó que seguir estas prácticas es difícil. Los agricultores que indicaron que las prácticas que les enseñan en este programa son difíciles de realizar, detallaron las siguientes:

Tabla 16

Prácticas sobre el Manejo y uso seguro de plaguicidas que son consideradas difíciles de seguir por los agricultores

Práctica agrícola	N° agricultores
Uso de EPP	9
Seguir recomendaciones de la etiqueta	2
Usar productos registrados en SENASA	1
Aplicar temprano por la mañana o después de las 4 pm	2
Almacenar los plaguicidas separados de otros insumos	1
No especifica qué medida	1

Nota. Se detallan las prácticas sobre el Manejo y uso seguro de plaguicidas que son consideradas difíciles de seguir por los agricultores. En algunos casos, un agricultor mencionó más de una práctica. *Fuente:* encuesta realizada a jefes de familia (2023).

Esto reafirma que las prácticas que menos siguen los agricultores son usar EPP y seguir las recomendaciones dadas en la etiqueta. Así mismo, el usar plaguicidas registrados en SENASA es difícil porque usan productos con usos no registrados en los cultivos en los que aplican y productos prohibidos y restringidos.

Por otro lado, los agricultores que indicaron que las prácticas que les enseñan en este programa no son difíciles de realizar, detallaron las siguientes:

Tabla 17

Prácticas sobre el manejo y uso seguro de plaguicidas que son consideradas fáciles de seguir por los agricultores

Práctica agrícola	N° agricultores
Uso de EPP	3
Ninguna	4
Aplicar temprano por la mañana o después de las 4 pm	1

Nota. Se detallan las prácticas sobre el manejo y uso seguro de plaguicidas que son consideradas fáciles de seguir por los agricultores. En algunos casos, un agricultor mencionó más de una práctica. *Fuente:* encuesta realizada a jefes de familia (2023).

Para el 20% de los agricultores ninguna práctica relacionada con este programa es difícil de seguir. Al respecto mencionaron que solo requieren practicar y acostumbrarse. Así mismo, el 15 y 5% indicaron respectivamente, que no les es difícil usar el EPP, ni respetar las horas recomendadas para la aplicación de plaguicidas.

4.1.7.2. Manejo de Envases Vacíos de Plaguicidas de Uso Agrícola Usados. Los agricultores han recibido entre 1 y 6 capacitaciones en el Manejo de envases vacíos de plaguicidas de uso agrícola usados. El 50% de los encuestados indicó que seguir estas prácticas es difícil. Los agricultores que indicaron que las prácticas que les enseñan en este programa son difíciles de realizar, detallaron lo siguiente:

Tabla 18

Prácticas sobre el manejo de envases vacíos de plaguicidas que son consideradas difíciles de seguir por los agricultores

Práctica agrícola	N° agricultores
Trasladar los envases vacíos a los centros de acopio autorizados	5
Inutilizar los envases vacíos	3
Realizar el triple lavado de los envases vacíos	3

Nota. Se detallan las prácticas sobre el manejo de envases vacíos de plaguicidas que son consideradas difíciles de seguir por los agricultores. En algunos casos, un agricultor mencionó más de una práctica. *Fuente:* encuesta realizada a jefes de familia (2023).

Las buenas prácticas relacionadas con el manejo de envases vacíos consideradas difíciles de realizar por los pequeños agricultores, también son consideradas las más difíciles de seguir en el valle. De acuerdo con las entrevistas, son principalmente el triple lavado de los envases y el traslado de estos a los centros de acopio autorizado las más difíciles de seguir (Entrevistado 1, 2023, Entrevistado 2, 2023; Entrevistado 3; Entrevistado 5, 2023).

Los agricultores prefieren a veces vender los envases al reciclador, lo cual puede resultar en la adulteración de los productos o uso de envases con residuos peligrosos para otros fines,

como contener bebidas. No trasladan los envases, porque probablemente no están dispuestos a asumir el costo del viaje hasta el centro de acopio. (Entrevistado 1, 2023).

Las razones posibles por las que el manejo de envases es considerado tedioso por los agricultores del valle son: la existencia de pocos centros de acopio, falta de costumbre, poca disposición. (Entrevistado 2, 2023; Entrevistado 3, 2023; Entrevistado 5, 2023).

Por otro lado, los agricultores que indicaron que las prácticas que les enseñan en este programa no son difíciles de realizar, detallaron lo siguiente:

Tabla 19

Prácticas sobre el manejo de envases vacíos de plaguicidas que son consideradas fáciles de seguir por los agricultores

Práctica agrícola	N° agricultores
Ninguna	8
Trasladar los envases vacíos a los centros de acopio autorizados	2
Inutilizar los envases vacíos	1

Nota. Se detallan las prácticas sobre el manejo de envases vacíos de plaguicidas que son consideradas fáciles de seguir por los agricultores. En algunos casos, un agricultor mencionó más de una práctica. *Fuente:* encuesta realizada a jefes de familia (2023).

Para el 40% de los agricultores ninguna práctica relacionada con este programa es difícil de seguir. Al respecto algunos mencionaron que solo necesitan acostumbrarse. Así mismo, el 10 y 5% indicaron respectivamente, que no les es difícil llevar los envases vacíos a los centros de acopio autorizados, ni inutilizar estos envases.

4.1.7.3. Disposición Final de Plaguicidas Vencidos y Caducos. Los agricultores han recibido entre 1 y 8 capacitaciones en la Disposición final de plaguicidas vencidos y caducos. El 35% de los agricultores ha recibido una sola capacitación en este programa. El 20% no ha sido capacitado en este programa. El 15% de los encuestados indicó que seguir estas prácticas es difícil.

Los agricultores que indicaron que las prácticas que les enseñan en este programa son difíciles de realizar, detallaron las siguientes:

Tabla 20

Prácticas sobre disposición final de plaguicidas vencidos y caducos que son consideradas difíciles de seguir por los agricultores

Práctica agrícola	N° agricultores
Eliminación de los productos vencidos	2
No específica	1

Nota. Se detallan las prácticas sobre disposición final de plaguicidas vencidos y caducos que son consideradas difíciles de seguir por los agricultores. Fuente: encuesta realizada a jefes de familia (2023).

Estos agricultores señalaron que no saben qué hacer con un plaguicida vencido, ni como eliminarlo. Esto se debe a que se hace poco o no se capacita a los agricultores sobre la disposición final de un plaguicida vencido.

Por otro lado, los agricultores que indicaron que las prácticas que les enseñan en este programa no son difíciles de realizar, detallaron las siguientes:

Tabla 21

Prácticas sobre Disposición final de plaguicidas vencidos y caducos que son consideradas fáciles de seguir por los agricultores

Práctica agrícola	N° agricultores
Ninguna	17

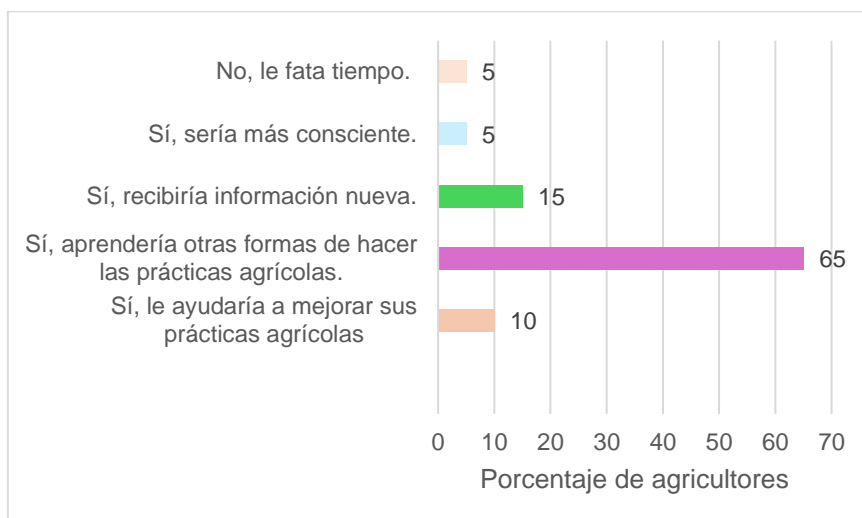
Nota. Se detallan las prácticas sobre Disposición final de plaguicidas vencidos y caducos que son consideradas fáciles de seguir por los agricultores. Fuente: encuesta realizada a jefes de familia (2023).

Estos agricultores mencionaron que seguían estas prácticas por criterio. Compran plaguicidas vigentes y hacen todo lo posible por evitar tener existencias de estos productos. De esta forma garantizan que el producto controle la plaga o enfermedad en el campo.

4.1.7.4. Opinión sobre las capacitaciones recibidas. Se realizaron dos preguntas para saber la opinión de los agricultores sobre las capacitaciones recibidas. Al respecto, el 95% indicó que sí requiere más capacitaciones de ese tipo. Las razones se muestran en la Figura 11. Mientras que el 5% mencionó que no necesita más capacitaciones porque le falta tiempo para participar de ellas.

Figura 11

Respuestas a: ¿Cree usted que requiere más capacitaciones de este tipo? ¿Por qué?

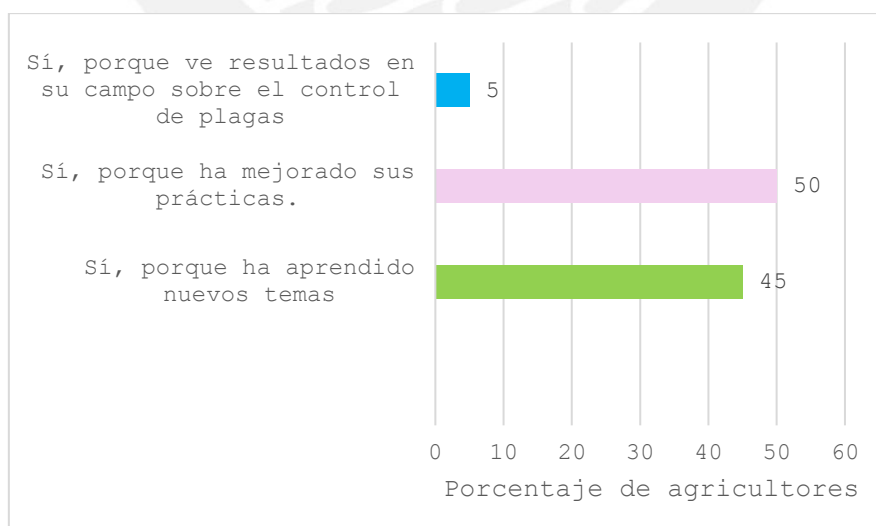


Nota. El gráfico muestra las opiniones de los agricultores encuestados sobre recibir más capacitaciones. Fuente: encuesta realizada a jefes de familia (2023).

Por otro lado, el 100% de los agricultores encuestados señaló que sí consideran buenas las capacitaciones recibidas. Indicaron que les ha ayudado a mejorar sus prácticas, han aprendido nuevos temas y ven resultados en el control de las plagas en sus campos. Los porcentajes de agricultores se muestran en la Figura 12.

Figura 12

Respuestas a: ¿Cree usted que las capacitaciones que recibió fueron buenas o le ayudaron? ¿Por qué?



Nota. El gráfico muestra las opiniones de los agricultores encuestados sobre las capacitaciones recibidas. Fuente: encuesta realizada a jefes de familia (2023).

4.2. Discusiones

4.2.1. Características socio económicas

El 85% de los agricultores tiene más de 40 años. Esto coincide con lo señalado por el INEI (2022) el cual indica que el 76.1% de los productores agropecuarios tiene más de 44 años. Los agricultores encuestados mencionaron que han estado acostumbrados a realizar las prácticas agrícolas de una manera que no necesariamente era la correcta, por lo que les toma tiempo aprender y acostumbrarse a hacerlo de otra forma. Al respecto, se sabe que modificar conductas arraigadas es difícil, para ello se requiere cambiar la forma de pensar de los actores involucrados (Pérez, 1996 mencionado por Vega-Centeno, 2003). Por otro lado, un representante de SENASA mencionó que es difícil capacitar a agricultores mayores de 45 años, según su experiencia ha visto que a ese grupo se les hace más difícil acostumbrarse a nuevas prácticas o cambiar sus costumbres (Entrevistado 4, 2023). Sin embargo, se ha observado que el grupo encuestado tiene interés por aprender y seguir mejorando sus prácticas, lo cual facilitará que en el mediano o largo plazo lleguen a seguir “siempre” las buenas prácticas agrícolas. En general, se puede indicar que, si los agricultores ven resultados buenos en el control de plagas y enfermedades debido a las buenas prácticas agrícolas y reconocen la importancia de eso, tendrán interés por aprender y hacer cada vez mejor sus prácticas.

Solo el 30% de los agricultores encuestados son mujeres. Esto coincide con lo encontrado por Rodríguez (2022) en la investigación que realizó en el valle Chancay-Huaral, dónde la mayoría de los agricultores son varones y con lo señalado por el INEI (2022), el cual indica que los varones representan el 66.6 % de los productores agropecuarios. La diferencia principal que se ha encontrado entre varones y mujeres productores de Macas es que las segundas en la actualidad no aplican personalmente plaguicidas, contratan a terceros o piden ayuda a sus familiares para que realicen dicha actividad. Sin embargo, los varones que aplican agroquímicos también contratan a terceros para que les ayuden, debido a que la aplicación de plaguicidas demanda de esfuerzo físico y de tiempo para cubrir toda el área del cultivo.

El 50% de los productores ha culminado la secundaria completa, lo cual concuerda con lo mencionado por Escobal, et al. (2006) respecto a la pequeña agricultura peruana. Según estos autores, el nivel educativo no es suficiente en nuestros pequeños agricultores. Sin embargo, la adopción de las innovaciones tecnológicas, en este caso las buenas prácticas agrícolas, no depende solo del nivel educativo, sino también de como los productores asumen estos cambios (Figueroa 2001; Vega-Centeno 2003). En este sentido, la concientización

sobre la importancia de manejar adecuadamente los plaguicidas y conocer los beneficios que esto da a los agricultores influye en que adopten las buenas prácticas.

El 70% de los productores trabaja con sus familias en la actividad agrícola. El grupo restante no. Sin embargo, todos contratan a terceros para que les ayuden en prácticas como la aplicación de plaguicidas. De acuerdo con Escobal, et al. (2006), el trabajo agrícola por parte de la familia es una característica de la pequeña agricultura comercial.

El 75% se dedica solo a la agricultura, mientras que el 25% se dedica también a otras actividades para generar ingresos. Según CEPES (2000), la pequeña agricultura genera el 25% de puestos de trabajo en el país (mencionado por Escobal et al., 2006, p. 13). El dedicarse a otras actividades diferentes a la agrícola puede deberse a que la pobreza en la zona rural es alta en el país, según el IPE, esta alcanza el 39.85% (ProActivo, 2024). Los productores se ven obligados a dedicarse a otras actividades para generar ingresos y así poder cubrir sus gastos. Así mismo, el dedicarse a otras actividades diferentes a la agricultura, es uno de los factores que afecta el desarrollo de la agricultura (Escobal et al., 2006). Según los mismos autores, la diversificación de las actividades económicas es una forma con la que los productores afrontan los shocks agrícolas. Ejemplos de shocks agrícolas son: el aumento repentino en la población de una plaga, aparición de una nueva plaga, cambio climático, variación de los precios de los insumos agrícolas, temas políticos que afectan a la agricultura.

El 45% destina su producción al mercado local y a los intermediarios, mientras que el 30% solo vende a los intermediarios. Según Escobal et al. (2006), la comercialización de la producción en el mercado interno es una característica de la pequeña agricultura comercial.

4.2.2. Características del predio

Los pequeños agricultores de Macas que siguen las buenas prácticas agrícolas en el manejo de plaguicidas tienen limitado acceso a la tierra con minifundios y propiedades pequeñas, según la clasificación de Rodríguez, M. (2005) y forman parte de la pequeña agricultura (Maletta, 2017), ya que presentan áreas menores a 5 ha destinadas a la producción agrícola. El INEI (2022) también reportó que el 78.5% de los predios de los productores agropecuarios presenta áreas menores a 5 ha. Así mismo, esta es una característica de la zona media del valle del río Chillón (Marañón, 2015), dónde se encuentra el centro poblado de Macas. Esta misma particularidad fue señalada por Rodríguez (2022) en el valle Chancay-Huaral.

El 65% de los encuestados es propietario, el 30% inquilino y el 5% ambos. Según lo encontrado en valles cercanos a Lima, como Chancay-Huaral (Rodríguez, 2022) y lo declarado por una ingeniera de Macas (Entrevistado 8, 2024), la mayoría de los pequeños agricultores de estos valles alquilan tierras. Sin embargo, en Macas, se observa lo contrario en los agricultores que han sido capacitados en las buenas prácticas agrícolas. No obstante, se debe considerar que estos productores contratan a terceros para que les ayuden con la aplicación de pesticidas. Estos aplicadores contratados son temporales y no siguen las prácticas agrícolas.

Por otro lado, algunos actores entrevistados indicaron que la presencia de inquilinos y la rotación alta de ellos, hace difícil capacitar a los productores en las buenas prácticas en el valle del río Chillón (Entrevistado 1, 2023; Entrevistado 4, 2023; Entrevistado 6, 2024). En general, no se han encontrado diferencias resaltantes entre los agricultores inquilinos y propietarios de Macas con respecto a la aplicación de las prácticas agrícolas y su participación en las capacitaciones.

Todos los agricultores tienen acceso al agua, ya sea por riego por goteo (10 %) o por gravedad (70 %) o ambos (20 %). Los agricultores dependen de algún tipo de riego diferente al de secano, para desarrollar la agricultura, ya que las condiciones del centro poblado como el clima y la poca precipitación (INGEMMET, 2023) no son adecuadas para depender solo de las lluvias. Esto también coincide con lo encontrado por Rodríguez (2022) en el valle Chancay-Huaral, donde el 88.5% de los productores usaban el riego por gravedad.

Los pequeños agricultores de Macas producen principalmente frutales y hortalizas, lo cual también fue reportado para esta zona por (Marañón, 2015; Agri-terra, 2021). En los cultivos de apio, brócoli, cebollita china, maíz choclo, maíz morado, col china, col nene, lechuga, pimiento, pepinillo, tomate, vainita se ha encontrado que aplican durante todo el ciclo de vida, llegando incluso a aplicar en la cosecha o muy cerca de ella. Marañón (2015), también encontró una mayor frecuencia de aplicaciones por campaña en los cultivos de tomate, zapallo macre, cebolla china, poro, brócoli, fresa, apio, pimiento, col china, albahaca, pepinillo, lechuga, betarraga, entre otras hortalizas, en el valle del río Chillón. Se puede indicar que estos productores hacen un uso más excesivo de plaguicidas en las hortalizas, resultando en el exceso de residuos de estos productos en los alimentos. Lo cual llevaría a exceder los LMR establecidos.

4.2.3. Proceso de Adopción de las Buenas Prácticas Agrícolas

4.2.3.1. Manejo y Uso Seguro de Plaguicidas de Uso Agrícola. Entre las prácticas agrícolas que los agricultores consideran las más difíciles de seguir, las más importantes son: el uso de EPP y seguir las recomendaciones de la etiqueta. La primera es considerada una de las prácticas más difíciles de incorporar en los pequeños agricultores del valle del río Chillón, según la información obtenida de las entrevistas realizadas a diferentes actores del sector agrario.

Solo el 30% de los agricultores encuestados usa “siempre” el EPP completo y en buen estado durante toda la aplicación. Según los productores de Macas las razones principales por las que no usan EPP o por lo que esto les resulta difícil son: el EPP es incómodo y no tienen costumbre de usarlo. Según otros actores del sector agrario, las razones posibles por las que los agricultores no usan EPP son: es incómodo, genera calor, es caro, el dueño de la chacra que contrata a los aplicadores no les da EPP o los aplicadores no llevan sus propios equipos de protección, el nivel de educación, es tedioso lavarlo y la falta de información o de conciencia, falta de acceso a estos equipos de protección. (Entrevistado 4, 2023; entrevistado 5, 2023; entrevistado 6, 2024; entrevistado 7, 2024). En general, en el valle del río Chillón, se ha encontrado que los horticultores no tienen acceso a los EPP, ya sea porque no los encuentran en las tiendas comerciales o porque el costo es alto para ellos (Marañón, 2015). En otro valle cercano a Lima (Chancay-Huaral), Rodríguez (2022) encontró que los agricultores tampoco usan equipos de protección apropiados.

De la misma manera, respetar las indicaciones de la etiqueta fue mencionado por algunos entrevistados, como parte del problema actual respecto al uso de plaguicidas en el valle (Entrevistado 2, 2023; Entrevistado 4, 2023; Entrevistado 6, 2024; Entrevistado 7, 2024). Entre las recomendaciones que menos se siguen tenemos: respetar las dosis y el tiempo entre la última aplicación y la cosecha (periodo de carencia).

El 35% de los agricultores encuestados sigue “siempre” las indicaciones respecto a la dosis y el 25% respeta “siempre” el periodo de carencia. Los productores que no respetan estas medidas indicaron que lo hacen porque la presión de las plagas es fuerte. Para lidiar con ello, usan dosis mayores a las recomendadas en la etiqueta y aplican cerca de la cosecha. Al respecto, Marañón (2015), encontró que los horticultores del valle río Chillón sobrepasan las dosis recomendadas y que no respetan el periodo de carencia. Lo cual confirma el poco seguimiento de estas prácticas. Así mismo, en el valle Chancay-Huaral, Rodríguez (2022)

encontró que el no cumplir con el periodo de carencia y la dosificación excesiva de los productos, son prácticas comunes de los horticultores.

Adicionalmente, SENASA y la sociedad civil realizaron monitoreos de residuos de plaguicidas en alimentos demostrando que el cumplimiento del periodo de carencia es una de las prácticas que menos siguen los agricultores peruanos, cuya producción es destinada al mercado local (Atkinson et al., 2023). Esto concuerda con lo encontrado en el presente trabajo de investigación.

Así mismo, el uso de plaguicidas también obedece a la recomendación de las personas que venden estos productos, determinando en gran medida qué dosis aplicar y qué uso harán los agricultores. El 30% de los productores encuestados sigue la recomendación del vendedor del producto, el 25% lo hace por experiencia y el 15% por ambos. Según Maraión (2015), el criterio de los vendedores de plaguicidas determina la compra de estos productos por parte de los productores. Se puede indicar, que el uso de los plaguicidas también está sujeto al criterio del agricultor y de quién le vende o recomienda el producto.

Otra medida importante y difícil de seguir es usar productos registrados en SENASA. El 90% de los productores declaró seguir “siempre” esta medida, sin embargo se encontró el uso de plaguicidas restringidos en el manejo de sus cultivos. Los productores al no seguir esta medida, pueden usar productos cuyas moléculas están permitidas en el país, pero no están registrados en Perú ante la autoridad competente y también usan productos cuyo uso no está permitido. Ambos ingresan al país de forma ilegal. El 20% de los agricultores encuestados usa Paraquat, herbicida prohibido desde junio de 2021 (SENASA, 2020). Maraión (2015) también encontró que los horticultores del valle Chillón usan plaguicidas no autorizados.

El uso de productos prohibidos puede deberse a las siguientes razones: eficiencia del producto, costumbre, precio, el cual puede ser más bajo que el de los productos con eficiencias similares permitidos en el país; también puede deberse a que es difícil para los agricultores encontrar productos que reemplacen a los pesticidas prohibidos (Entrevistas, 2023; Entrevistas, 2024). Al existir demanda de estos productos, existe un mercado ilegal de agroquímicos.

Por otro lado, es importante mencionar que los agricultores encuestados que consideran a las buenas prácticas en el manejo y uso seguro de plaguicidas, fáciles de seguir, indicaron que necesitan acostumbrarse a ellas. Reconocen la importancia de usar los plaguicidas

correctamente, de cuidar su salud y la de los consumidores. Sin embargo, aún les cuesta seguir todas prácticas.

4.2.3.2. Manejo de Envases Vacíos de Plaguicidas de Uso Agrícola Usados. Las buenas prácticas relacionadas con el manejo de envases vacíos consideradas difíciles de realizar por los pequeños agricultores, también son consideradas las más difíciles de seguir en el valle. De acuerdo con las entrevistas, son principalmente el triple lavado de los envases y el traslado de estos a los centros de acopio autorizado las más difíciles de aplicar (Entrevistado 1, 2023, Entrevistado 2, 2023; Entrevistado 3; Entrevistado 5, 2023).

De acuerdo con la encuesta a los jefes de familia, solo el 30% traslada “siempre” los envases triplemente lavados a los centros de acopio. Otra de las prácticas difícil de seguir es inutilizar los envases, el 35% señaló inutilizar “siempre” las bolsas vacías. El triple lavado incluye la perforación de los envases. Inutilizar es perforar los frascos o cortar las bolsas. No realizan esta práctica porque no tienen las herramientas para hacerlo o porque los frascos son duros.

El 10% de los encuestados prefiere vender los envases al reciclador, lo cual puede resultar en la adulteración de los productos o uso de envases con residuos peligrosos para otros fines, como contener bebidas. No trasladan los envases, porque probablemente no están dispuestos a asumir el costo del viaje hasta el centro de acopio. (Entrevistado 1, 2023). Al respecto, los agricultores encuestados indican que tienen pocos envases vacíos, por lo que les resulta poco práctico trasladarlos hasta un centro de acopio.

Las razones posibles por las que el manejo de envases es considerado tedioso por los agricultores del valle son: la existencia de pocos centros de acopio, falta de costumbre, poca disposición. (Entrevistado 2, 2023; Entrevistado 3, 2023; Entrevistado 5, 2023). Según la encuesta a los jefes de familia, la falta de tiempo, el no tener suficiente agua y la distancia entre los centros de acopio y los predios, son otras razones por las que los productores no trasladan los envases vacíos triplemente lavados.

Por otro lado, los agricultores encuestados que consideran a las buenas prácticas en el manejo de envases vacíos fáciles de seguir señalaron que son la flojera, la falta de tiempo y costumbre las razones por las que no realizan el manejo adecuado de estos residuos. Están en el proceso de acostumbrarse a seguir estas prácticas.

También se ha observado que los agricultores que han recibido más capacitaciones (entre 3 y 6 veces) siguen las prácticas del manejo de envases con frecuencias promedio de “casi siempre” y “siempre”. El manejo de envases requiere de práctica y constancia para que los agricultores se acostumbren a seguirla.

4.2.3.3. Disposición Final de Plaguicidas Vencidos y Caducos. Los productores consideran que eliminar productos vencidos es una de las prácticas más difíciles de seguir. Esto puede deberse a que no saben cómo disponer de un producto vencido.

Actualmente, los productores encuestados de Macas siguen las prácticas para evitar tener existencias de productos vencidos. El 100% indicó que “siempre” revisa la fecha de vencimiento antes de comprar un plaguicida y que usa productos con vida útil vigente. Esto para garantizar la eficacia del producto sobre la plaga o enfermedad a controlar. Así mismo, los productores señalaron que evitar existencias de productos vencidos no es difícil ya que lo hacen por criterio. Sin embargo, no saben cómo eliminar los productos vencidos que tienen de años pasados. Esto puede deberse a que en este programa se ha encontrado que el 20 % de agricultores no ha sido capacitado.

La disposición de envases vacíos se enseña poco a los pequeños agricultores, porque se cree erróneamente que esa información es más apropiada para los formuladores, distribuidores y vendedores de plaguicidas. No obstante, se ha encontrado que dicha información sería útil para estos productores, ya que sabrían como disponer adecuadamente los productos vencidos.

4.2.3.4. Adopción de las Buenas Prácticas. Los agricultores encuestados de Macas se encuentran en el proceso de acostumbrarse a seguir las buenas prácticas agrícolas en el manejo de plaguicidas y sus residuos. El 95% reconoce que necesitan más capacitaciones en estos temas y el 100% afirma que las capacitaciones que han recibido hasta ahora les han ayudado a mejorar sus prácticas y que han adquirido conocimiento valioso para el manejo de sus cultivos. Esto confirma lo señalado por varios autores, quienes encontraron que la falta de capacitación genera un manejo inadecuado de los plaguicidas (Marañón, 2015; Pajuelo, 2019; Rodríguez, 2022, Tupayachi, 2020). De la misma manera, Leeuwis (2004) señala que para afrontar los retos de la agricultura se necesita conocimiento e información adaptados a la realidad, los cuales irán cambiando paralelamente con la actividad agrícola. Por lo que es importante que los pequeños agricultores de Macas sean capacitados constantemente.

Los mismos autores también mencionan que la falta de acceso a recursos resulta en un mal manejo de los agroquímicos (Marañón, 2015; Pajuelo, 2019; Rodríguez, 2022, Tupayachi, 2020). Al respecto, se ha observado que la falta de acceso a equipos de protección personal (EPP), a herramientas adecuadas para inutilizar envases, a mayor disponibilidad de agua, a asesorías adecuadas y a la facilidad para trasladarse hasta los centros de acopio si ha influido en que los productores no sigan algunas prácticas agrícolas.

Otro hallazgo importante, es que los agricultores encuestados indicaron que les falta tiempo para seguir algunas prácticas como el manejo adecuado de envases vacíos. Lo cual puede deberse a que la actividad agrícola demanda de tiempo y a que no todos los pequeños agricultores se dedican solo a la agricultura.

Otro punto importante, es la poca disposición de los pequeños agricultores del valle del río Chillón para capacitarse en las buenas prácticas agrícolas. Difícilmente se capacitan (Entrevistas, 2023; Entrevistas 2024). Esta es una de las razones por la que se ha trabajado con una población pequeña. El grupo encuestado para la presente investigación ha participado de estas capacitaciones gracias al esfuerzo de algunos actores como: SNI, la RAAA, SENASA y empresas privadas que comercializan plaguicidas de manera individual o asociada. Quienes en equipo lograron hacer seguimiento y capacitar con cierta frecuencia a los pequeños productores. En varias ocasiones los capacitadores debieron ir a los campos a buscar a los productores que no participaban y sensibilizarlos frecuentemente sobre la importancia de usar los plaguicidas adecuadamente (Entrevistado 8, 2023). Para todos los agricultores encuestados, las capacitaciones son importantes y los han ayudado a mejorar sus prácticas en el manejo de plaguicidas.

Conclusiones

La presente investigación se ha realizado en Macas, un centro poblado del valle del río Chillón, ubicado en el distrito de Santa Rosa de Quives, Provincia de Canta, departamento de Lima. Se ha trabajado con una población pequeña de agricultores, porque son pocos los que han sido capacitados en las buenas prácticas agrícolas sobre el manejo de plaguicidas y la eliminación de sus residuos. No obstante, los hallazgos cotejados con la bibliografía disponible muestran características encontradas en la pequeña agricultura peruana y describen características importantes de los pequeños productores de Macas y su relación con la adopción de las buenas prácticas.

De los resultados obtenidos, se puede indicar que algunas características de los agricultores tienen relación con el seguimiento o no seguimiento de las buenas prácticas agrícolas en el manejo de plaguicidas y sus residuos. Estas son: género, edad, grado de instrucción, actividades a las que se dedica, la superficie de sus predios, tipos de cultivo, acceso al agua, destino de la producción y capacitaciones que han recibido.

Todos los agricultores encuestados siguen las prácticas agrícolas en el manejo de plaguicidas, con diferentes frecuencias. Sin embargo, no cumplen con todas ellas. Los agricultores que tienen las mejores prácticas son también los que no las consideran difíciles de implementar y reconocen que necesitan seguirlas y continuar capacitándose para acostumbrarse a ellas.

Con relación al programa de manejo y uso seguro de plaguicidas, las prácticas seguidas por la minoría (hasta el 35%) de los agricultores son: respetar las indicaciones dadas en las etiquetas y el uso de EPP. Esto impacta negativamente en la inocuidad de los alimentos, en la salud de los agricultores y la protección del medio ambiente.

Con relación al programa de manejo de envases vacíos, las prácticas más difíciles de seguir son trasladar los envases triplemente lavados a los centros de acopio autorizados e inutilizar las bolsas vacías. Esto impacta en el medio ambiente por la contaminación con residuos peligrosos y en la salud ya que estos pueden ser reutilizados para otros fines como adulteración de productos y envasado de bebidas.

Respecto al programa de disposición final de vencidos y caducos, todos los agricultores encuestados evitan tener este tipo de productos, comprando plaguicidas con vida útil vigente. Sin embargo, no saben cómo disponer de un producto vencido si lo tienen.

Con relación a las capacitaciones, la constancia de estas resultará en que los pequeños productores mejoren las prácticas en el manejo de plaguicidas y sus residuos. Así mismo, es importante que los capacitadores se trasladen hasta donde se encuentra el agricultor y hacer seguimiento sobre lo que hace en el campo. También es necesario tomar acción para lograr que tengan acceso a los recursos y herramientas que necesitan para mejorar estas prácticas agrícolas.

Finalmente, es necesario realizar investigaciones similares en otros valles agrícolas del país, así como en otras regiones y con poblaciones mayores cuando sea posible, para encontrar las particularidades de cada zona. También se sugiere realizar más investigaciones en el centro poblado de Macas. Todo esto, con el fin de evaluar la evolución de la adopción de las BPA con relación al manejo de pesticidas y de conocer más a nuestros pequeños productores y sus necesidades.

Reflexiones Finales

Los plaguicidas de uso agrícola son productos tóxicos, han sido creados para ayudar a combatir plagas y enfermedades. Debido a su importancia y al daño que pueden causar si no son usados adecuadamente, los lineamientos y gestión de estos productos se incluyen en el SAICM. Este marco político promueve el uso seguro de químicos alrededor del mundo y es conocido como el Enfoque estratégico para la gestión internacional de productos químicos. Su plan de acción busca reducir los daños a la salud y al medio ambiente por la exposición a estos productos e incluye programas de manejo de pesticidas, reducción de productos altamente tóxicos, aspectos legales y políticos, así como el manejo y la disminución de residuos (FAO, 2023).

Según IPEN y PAN (2017), la seguridad química y el desarrollo sostenible están relacionados sustancialmente. La seguridad química es el resultado de la gestión adecuada de los productos químicos de tal manera que se garantice la seguridad para la salud humana y para el ambiente. Así mismo, el SAICM contribuye a todos los objetivos de desarrollo sostenible. Entre los cuáles se puede resaltar: ODS 2 Hambre cero, ODS 3 Buena salud, ODS 6 Agua Limpia y Saneamiento, ODS 8 Empleo digno y crecimiento económico, ODS 12 Consumo responsable. Según estas redes internacionales, el que un país sea capaz de manejar los productos químicos promueve el crecimiento económico y reduce la pobreza. Por otro lado, el SAICM puede contribuir con iniciativas que desarrollen una agricultura sostenible, enfocadas en los plaguicidas altamente tóxicos, en el cumplimiento del ODS 2 y en la implementación de buenas prácticas agrícolas (IPEN y PAN, 2017).

En el Perú se están fortaleciendo las instituciones, normas e información técnica para el manejo de pesticidas agrícolas. Por lo que es importante seguir trabajando en incorporar el manejo adecuado de envases vacíos de plaguicidas, fiscalizar las licencias sobre la comercialización e importación de agroquímicos, establecer el procedimiento adecuado para la cancelación de moléculas y seguir capacitando a los productores en las BPA sobre el manejo de estos productos y la eliminación de sus residuos.

Aplicadores Registrados (uso de EPP)

Se sugiere la implementación del registro de los aplicadores de plaguicidas ante el SENASA (Entrevistado 1, 2023; Entrevistado 7, 2024). De esta forma se tendría una lista con los datos de todas las personas que trabajan aplicando plaguicidas. Esto permitiría darles un carné o identificación y facilitaría la inspección por parte de la autoridad. Estos aplicadores deberían ser capacitados continuamente. Su licencia como aplicador estaría sujeta al uso del EPP y el seguimiento de las buenas prácticas agrícolas. Además, se podría implementar que a la tercera llamada de atención se le suspenda la licencia o se aplique una multa (Entrevistado 3, 2023). En general, el uso de EPP debería ser obligatorio (Entrevistado 4, 2023). Adicionalmente, la habilitación estaría sujeta a la aprobación del curso de capacitación correspondiente.

La certificación obligatoria de aplicadores de plaguicidas agrícolas está vigente en algunos países como Chile, Argentina, Estados Unidos. En cada país la certificación tiene sus particularidades, por ejemplo, en Argentina es obligatoria para aplicadores que usan equipos para aplicaciones terrestres, o empresas que dan ese servicio. Mientras que en los EE. UU. es para todos los aplicadores que usan pesticidas restringidos (aquellos que pueden causar efectos adversos serios), sin embargo, en muchos estados el certificado es obligatorio para la aplicación de cualquier plaguicida. En Chile, se expide una credencial que reconoce al operario o productor como aplicador de pesticidas agrícolas. En todos los casos, los aplicadores deben ser capacitados y aprobar el curso sobre aplicación de estos productos para que estén habilitados y pueden ejercer dicha actividad (Ministerio de Agricultura, 2024; EPA, 2024; Dirección General de Agricultura, s.f.). Las experiencias de otros países pueden servir de referencia para que en Perú se establezca la obligatoriedad de un carné habilitante o certificado para todo aplicador de plaguicidas agrícolas.

Por otra parte, es importante que la obligatoriedad del uso de EPP se aplique paralelamente a la oferta de equipos diseñados de tal manera que se adecuen a las condiciones climáticas de la zona donde se encuentran los agricultores, que sean cómodos, duraderos y a un precio accesible (Entrevistado 2, 2023; Entrevistado 3, 2023).

Adicionalmente, las capacitaciones y campañas de sensibilización son necesarias para promover el uso de EPP (Entrevistado 5, 2023; Entrevistado 6, 2024; Entrevistado 7, 2024). El conocer los beneficios de usar un EPP al momento de usar un plaguicida resultaría en que los productores tengan interés en usar este tipo de protección. Sin embargo, eso no será suficiente, el uso de EPP debe ser obligatorio y estar normado para que todo aplicador de plaguicidas lo use.

Certificación BPA para Ingresar a Mercados

El cumplimiento de las buenas prácticas agrícolas con relación al manejo de plaguicidas y sus residuos puede incrementarse si se da un tipo de incentivo a los productores. Entre estos incentivos está la certificación en BPA, la cual permitiría que los agricultores ingresen a los mercados locales con mejores precios. De esta manera, se sentirían motivados a hacer las prácticas de la mejor manera. Esto puede funcionar, diferenciando primero aquellos mercados en los que los productores tienen esta certificación de los que no y posteriormente se puede extender a todos los mercados. Según un representante de SENASA, esta certificación sería ideal para asegurar el ingreso de productos inocuos a los mercados (Entrevistado 4, 2023).

Actualmente, se tiene una norma sanitaria para mercados de abasto de alimentos, la NTS 205 MINSA/DIGESA 2023, la cual va a exigir que los agricultores tengan certificación en BPA para que ingresen a los mercados locales. El fin de la norma es proteger la salud de los consumidores (MINSA, 2023). Esta norma entraría en vigor en marzo de este año, sin embargo, hasta la fecha la implementación no se ha llevado a cabo porque es muy compleja.

Por otro lado, es necesario continuar capacitando a los agricultores en estas prácticas. No obstante, debe ser una capacitación técnica y objetiva que no busque solo vender un plaguicida o hacer publicidad al producto y fácil de entender para el agricultor (Entrevistado 1, 2023; Entrevistado 2, 2023; Entrevistado 3, 2023, Entrevistado 5; 2023; Entrevistado 7, 2024). Las capacitaciones deben estar orientadas a fomentar una agricultura sostenible, a través del manejo integrado de plagas, enfermedades y del cultivo.

Productos Prohibidos:

Uno de los objetivos de la OMS es prohibir aquellos productos que son muy tóxicos para las personas y los que demoran mucho tiempo en degradarse en el medio ambiente. Por lo tanto, si en un país se prohíbe el uso de un plaguicida, es porque este ha sido evaluado por instituciones internacionales y nacionales.

Actualmente, existen varias moléculas que se encuentran prohibidas en otros países, como los de la Unión Europea (UE). Sin embargo, son exportados a países de América Latina. Según Gouvea de Andrade (2024), más del 50% de los plaguicidas importados de la UE por Perú están prohibidos en el continente europeo. Al respecto, es necesario que las autoridades involucradas (SENASA, DGAAA y DIGESA) evalúen todos los pesticidas que se usan actualmente en el país. Paralelamente, es necesario que se establezca el procedimiento para cancelar moléculas en el país (Entrevistado 7, 2024). Así mismo, se debe determinar si existen productos accesibles para el agricultor que reemplacen las moléculas a prohibir (Entrevistado 1, 2023; Entrevistado 2, 2023; Entrevistado 3, 2023; Entrevistado 5, 2023; Entrevistado 7, 2024) e implementar otros tipos de manejo de plagas. De no encontrarse productos de reemplazo, se sugiere buscarlos. Finalmente, es necesario seguir fomentando el manejo integrado y las buenas prácticas agrícolas para controlar los problemas fitosanitarios.

Por otro lado, el convenio de Rotterdam aplica a este tipo de productos, ya que busca prevenir el tráfico internacional ilícito de productos tóxicos y peligrosos. Dado que Perú ratificó este convenio, se deben sumar esfuerzos para evitar la importación de dichos agroquímicos. Considerando que estos pesticidas ingresan por contrabando a través de las fronteras, es necesario que SENASA, la policía y las autoridades involucradas trabajen en conjunto para evitar el ingreso de moléculas prohibidas y restringidas. Al respecto, es necesario reforzar la fiscalización y conocer cómo opera el contrabando para que las autoridades competentes puedan contrarrestar esta situación (Entrevistado 1, 2023; Entrevistado 2, 2023; Entrevistado 4, 2023; Entrevistado 6, 2024; Entrevistado 7, 2024). Así mismo, según el Decreto Supremo 001-2015, el cual aprueba el Reglamento del Sistema Nacional de Plaguicidas de Uso Agrícola (MINAGRI, 2015) solo se pueden importar y comercializar productos registrados ante la autoridad competente SENASA. Por lo que las actividades de fiscalización a los establecimientos comerciales y vendedores de insumos agrícolas deben reforzarse con el fin de hacer cumplir la norma.

Alimentos Inocuos

El exceso de residuos de plaguicidas en alimentos ha sido descrito en el capítulo IV. Dado que este problema resulta de un manejo inadecuado de plaguicidas, se sugiere implementar algunas acciones para garantizar el acceso a alimentos inocuos a precios accesibles.

Las recomendaciones son las siguientes: armonizar y alinear la normativa internacional con la nacional, definir de forma clara a la autoridad nacional de inocuidad de alimentos, controlar la calidad en mercados y supermercados, evitar el uso de plaguicidas altamente tóxicos, incentivar el uso de plaguicidas de baja toxicidad, realizar control y monitoreo para la inocuidad de alimentos a través de sistemas de medición de plaguicidas y de certificaciones, retirar del mercado plaguicidas prohibidos, promover plaguicidas ambientalmente sostenibles, desburocratizar el uso de plaguicidas biológicos, capacitar a los actores relevantes sobre el uso de plaguicidas, dar acceso a técnicas modernas a los agricultores, desarrollar programas de monitoreo de plaguicidas en el medio ambiente y desarrollar la responsabilidad social en todos los actores para el resguardo de la salud pública y ambiental (Atkinson et al., 2023).

Manejo de Envases Vacíos y Eliminación de Productos Vencidos

El Perú, a través del convenio de Basilea está obligado a asegurar que el manejo y eliminación de los desechos peligrosos y de otro tipo se realicen adecuadamente y preservando el medio ambiente. De tal manera que sean eliminados lo más cerca posible del lugar donde se generen (PNUMA, s.f.). Los plaguicidas generan desechos peligrosos los cuales son los envases vacíos y los productos vencidos. Estos deben eliminarse siguiendo las buenas prácticas. Sin embargo, es necesario implementar más centros de acopio cerca de los campos agrícolas de los pequeños productores y brindarles las herramientas necesarias para realizar el triple lavado e inutilización de los envases. Además, se requiere capacitarlos en cómo disponer de un producto vencido.

Entre las acciones que se pueden llevar a cabo para lograr que los pequeños agricultores manejen y dispongan adecuadamente los envases vacíos y productos vencidos se sugiere lo siguiente:

Es necesario que todas las instituciones involucradas estén articuladas, concientizadas y trabajen coordinadamente. El actor principal es el municipio (Entrevistado 1, 2023). El cumplimiento de estas prácticas son también responsabilidad de las autoridades, titulares de los registros de los plaguicidas y de los productores. Así mismo, educar a los productores sobre el manejo adecuado de envases es importante (Entrevistado 1, 2023; Entrevistado 2,

2023, Entrevistado 7, 2024). La regulación peruana, a través del decreto supremo 001-2015-SENASA, establece sanciones para aquellos que no capacitan a los agricultores en el manejo adecuado de envases vacíos y de productos vencidos.

De la misma manera, se tiene la ordenanza municipal N° 006-2023 emitida por la Municipalidad Distrital de Santa Rosa de Quives (MDSRQ) la cual busca regular el manejo de los residuos provenientes de la actividad agropecuaria y agroindustrial. Esto comprende que no se dejen en el campo, quemados o revendados los envases vacíos. Por el contrario, indica que los envases deben ser triplemente lavados (en el caso de frascos), inutilizados y entregados a los centros de acopio autorizados, para la disposición final por instituciones como empresas operadoras de residuos sólidos. Con esto se busca prevenir la contaminación del ambiente y proteger la salud de la población. Se aplica a los establecimientos comerciales de plaguicidas y usuarios finales. En la ordenanza se detallan infracciones como, multa de 5% de la UIT por no realizar el triple lavado o inutilización de los envases, 6% de la UIT por no trasladar los envases vacíos a los centros de acopio, 8% de la UIT por dejar los envases vacíos en el campo, caminos o cuerpos de agua y 8% de la UIT por almacenar, comprar y transportar estos envases para venderlo a los recicladores no autorizados (MSDRQ, 2023). Se sabe que la ordenanza municipal no se está aplicando (Entrevistado 6, 2024).

Sobre las sanciones a los productores, no son recomendadas, ya que esto sería muy difícil por la alta rotación de trabajadores agrícolas en el valle del río Chillón. Además, se ha visto que los agricultores no responden positivamente a las sanciones. Por el contrario, lo hacen con incentivos, como las campañas de recolección de envases, las cuáles ayudan a concientizar a los productores y a la población en general sobre el manejo adecuado de los estos residuos (Entrevistado 2, 2023). No obstante, algunos actores sí están de acuerdo con las multas a los agricultores, ya que eso los obligaría a realizar el buen manejo de envases vacíos (Entrevistado 5, 2024). Las multas a los agricultores se deben evaluar cuidadosamente, no se les puede sancionar si no tienen acceso a las herramientas, medios o recursos para seguir las buenas prácticas.

Por otro lado, los establecimientos comerciales sí deberían tener obligatoriamente contenedores para envases vacíos. Actualmente, SENASA está fiscalizando periódicamente a las tiendas de plaguicidas del Distrito de Santa Rosa de Quives. De no cumplir con un mínimo de envases deberían ser sancionados.

Para lograr que los pequeños agricultores sigan las prácticas en el manejo de envases vacíos y vencidos deben ser capacitados y concientizados sobre los beneficios de tratar

adecuadamente estos residuos. Así mismo, se debe considerar evaluar algún tipo de incentivo como una certificación o reconocimiento que le permita obtener mejores ingresos por su producción.

Sostenibilidad

Uno de los principios de la sostenibilidad para la agricultura y alimentación es que se lleven a cabo los cambios necesarios para asegurar que la gestión agrícola afronte los retos que tiene actualmente ((FAO s.f.; FAO 2015). Esto también incluiría garantizar el acceso a alimentos inocuos. Para conseguirlo, es necesario la participación del Estado, los productores, las empresas privadas (FAO s.f.; FAO 2015, FAO 2018). Adicionalmente, los profesionales en ciencias agrarias también tenemos la responsabilidad de difundir y trabajar para desarrollar una agricultura más sostenible. Por otro lado, los consumidores, también deben actuar, informándose al respecto y exigiendo alimentos más saludables.

Según FAO (2018), desarrollar las capacidades de los productores y motivarlos a estar informados es recomendable si se quiere alcanzar la sostenibilidad agrícola. Estas prácticas deben fomentar métodos integrados de control de plagas y enfermedades, y manejo de los cultivos. Buscando obtener buenos rendimientos protegiendo la salud de las personas y el medio ambiente. Esto incluye el uso adecuado de plaguicidas y sus residuos. Por lo que, las capacitaciones en las buenas prácticas agrícolas en estos temas son sumamente importantes.

Estas reflexiones finales pueden ser consideradas para mejorar el manejo de plaguicidas de los agricultores de Macas y de los pequeños productores de otros valles y zonas agrícolas del Perú.

Bibliografía

- Agri-terra Del Perú (2021). Informe Anual de los programas post registro de plaguicidas. Informe no publicado.
- Arulbalchandran, D., Latha, S. and Mullainathan, L. (2017). Food Security and Sustainable Agriculture. En D. Arulbalchandran. *Sustainable Agriculture towards Food Security*. (pp. 3-13). Springer.
<https://link-springer-com.ezproxybib.pucp.edu.pe/content/pdf/10.1007/978-981-10-6647-4.pdf>
- Atkinson, R., Horna, D., Barrenechea, J., Flores, M., Ramírez, M., Sánchez, R. A., Arbizu, C. I., & Maurer, A. (2023). *Del campo a la mesa: Análisis y Recomendaciones sobre el Hallazgo de Residuos Excesivos de Plaguicidas en Productos Agrícolas en el Perú*. Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (CONCYTEC).
- Autoridad Nacional del Agua. (2007). *Diagnóstico de problemas y conflictos en la gestión de recursos hídricos en las cuencas Chillón – Rímac – Lurín*.
https://repositorio.ana.gob.pe/bitstream/handle/20.500.12543/2041/ANA0000892_2.pdf?sequence=2&isAllowed=y
- Ayuda en acción. (2022, 7 de junio). *Agricultura en el Perú: origen y tipos*.
<https://ayudaenaccion.org.pe/actualidad/agricultura-peru-origen-tipos/>
- Benitez, J. (2010). Política Agraria. Ministerio de Agricultura.
<https://www.midagri.gob.pe/portal/download/pdf/novedades/foro-valle-lurin26-02-10.pdf>
- Cabrera, C. y De la O Campos, A. (2023). *La Agricultura familiar en el Peru. Brecha, retos y oportunidades*. (Economía del desarrollo agrícola de la FAO – Estudio técnico N.o 28). Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura.
<https://www.fao.org/3/cc4897es/cc4897es.pdf>
- Castro, M. (2003). El proyecto de investigación y su esquema de elaboración. (2ª. ed.) Uyapar.
- Christoplos, I. (2010). Cómo movilizar el potencial de la extensión agraria rural. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. FAO. Roma.
<http://www.fao.org/3/i1444s/i1444s.pdf>
- Codex Alimentarius. (2020, 21 de febrero). Plaguicidas.
<https://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/themes/pesticides/es/>
- Comunidad Andina (CAN). (2019). Manual Técnico Andino para el Registro y control de Plaguicidas Químicos de Uso Agrícola. Resolución N° 2075.
<https://www.comunidadandina.org/DocOficialesFiles/resoluciones/RESOLUCION2075.pdf>

Convenio de Rotterdam para la aplicación del procedimiento de consentimiento fundamentado previo a ciertos plaguicidas y productos químicos peligrosos objeto de comercio internacional. (Revisado en 2013).

https://observatoriop10.cepal.org/sites/default/files/documents/treaties/rotterdam_sp.pdf

Dirección General de Agricultura. (Sin fecha). DIGESTO Plaguicidas. Ley N° 6.599, normas complementarias y reglamentarias. Departamento Sanidad Vegetal.

<https://www.casafe.org/wp-content/uploads/recetas-agronomicas/digestos-de-plaguicidas-2020.pdf>

Dudenhofer, D. (2018, 26 de marzo). *A medida que crece la producción agrícola en el Perú, los pequeños agricultores ansían mejores mercados*. Banco Mundial Blogs.

<https://blogs.worldbank.org/es/latinamerica/medida-que-crece-la-produccion-agr-cola-en-el-los-peque-os-agricultores-ans-mejores-mercados>

Eguren, F. (2014) La Agricultura Familiar en el Perú. Diagnóstico y Lineamientos para una estrategia.

https://cepes.org.pe/wp-content/uploads/2024/01/i_Eguren_Informe-AgFamiliar-para-FAO_nov-2014.pdf

Eguren, F. (2008). *Del Agro a lo Rural y Los Desafíos de la Globalización*. Coyuntura Análisis Económico y Social de Actualidad. Centro de Investigaciones Sociológicas, Económicas, Políticas y Antropológicas. Pontificia Universidad Católica del Perú. Fondo Editorial.

<http://repositorio.pucp.edu.pe/index/handle/123456789/47398>

Escobal, J., Revesz, B. y Trivelli, C. (2006). *Pequeña agricultura comercial: dinámica y retos en el Perú*. Instituto de Estudios Peruanos.

[http://www.grade.org.pe/upload/publicaciones/archivo/download/pubs/LIBROGRADE PEQUENAAGRICULTURACOMERCIAL.pdf](http://www.grade.org.pe/upload/publicaciones/archivo/download/pubs/LIBROGRADE_PEQUENAAGRICULTURACOMERCIAL.pdf)

Figueroa, A. (2001). *Financiamiento del Desarrollo Rural*. En A, Figueroa. *Reformas en Sociedades Desiguales. La experiencia peruana*. (pp. 131-136). Pontificia Universidad Católica del Perú. Fondo Editorial.

<http://repositorio.pucp.edu.pe/index/handle/123456789/46591>

Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2023). *NSP. Strategic Approach to International Chemicals Management – SAICM*.

<https://www.fao.org/agriculture/crops/thematic-sitemap/theme/pests/code/saicm/en/>

González de Olarte, E. (1995). *Mercados en el Ámbito Rural Peruano*. En E. Olarte, B. Revesz y M. Tapia (Eds.), *Perú: El problema agrario en debate* (pp. 19-68). Seminario Permanente de Investigación Agraria (SEPIA) VI.

<https://sepia.org.pe/wp-content/uploads/2018/07/SEPIA-VI-CAJAMARCA-1995-completo.pdf>

Google. (Sin fecha). Valle del río Chillón, Macas [Mapa]. Google Maps.
<https://www.google.com/maps/@-11.6953538,-76.868693,622m/data=!3m1!1e3?hl=es-ES&entry=ttu>

Gobierno Regional Agricultura. (Sin fecha). La Libertad. Boletín técnico. Factores que intervienen en la producción agrícola.
<https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/1908219/FACTORES%20PRODUCCION%20AGRICOLA%20x%206.pdf.pdf>

Gouvea de Andrade, M. (2024, 19 de junio). *Naturaleza y Medio Ambiente. Brasil. Agrotóxicos prohibidos en la UE se exportan a América Latina*.
<https://www.dw.com/es/agrot%C3%B3xicos-prohibidos-en-la-ue-se-siguen-exportando-a-am%C3%A9rica-latina/a-69419119>

Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico. (2023). *Evaluación del Impacto Ocasionado por el Aluvión del 20/03/2023 en los centros poblados de Santa Rosa de Quives, Arahua, Lichuasi y Laguna Yarcán*. (Dirección de Geología Ambiental y Riesgo Geológico. Informe Técnico N° A7446).
https://sigrid.cenepred.gob.pe/sigridv3/storage/biblioteca/16694_informe-tecnico-n0-a7446-evaluacion-del-impacto-ocasionado-por-el-aluvion-del-20032023-en-los-centros-poblados-santa-rosa-de-quives-arahuay-lichuasi-.pdf

Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2023, 11 de mayo). *Pobreza monetaria afectó al 27.5% de la población del país en el año 2022*. [Comunicado de prensa].
<https://www.gob.pe/institucion/inei/noticias/755874-pobreza-monetaria-afecto-al-27-5-de-la-poblacion-del-pais-en-el-ano-2022>

Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2022). *Encuesta Nacional Agropecuaria 2022. Principales Resultados. Pequeñas y Medianas Unidades Agropecuarias 2014-2019 y 2021-2022*.
<https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/4896177/Principales%20Resultados%20E2%80%93%20Peque%C3%B1as%20y%20Medianas%20Unidades%20Agropecuarias%202014%20-%20E2%80%93%202019%20y%202021%20-%202022.pdf?v=1690213812>

Izquierdo, J. y Rodríguez, M. (2006) *BPA. Buenas Prácticas Agrícolas: En busca de sostenibilidad, competitividad y seguridad alimentaria* (1.ª ed.). Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura.
<https://www.fao.org/4/A0718s/A0718s00.pdf>

Leeuwis, C. (2004). *Communication for Rural Innovation. Rethinking Agricultural Extension*. Blackwell Science.
<https://www.modares.ac.ir/uploads/En-Agr.Doc.AgriculturalExtension.3.pdf>

Loarte, C. (Sin Fecha). Análisis de la política agraria sobre las prácticas agroecológicas Un estudio en las comunidades campesinas de Quilcas, Rangra, Huahuanca, Casacancha y San Pedro de Saño. En K. Bidaseca y P. Vommaro (Coords.). *Buen vivir y saberes locales Sistemas andinos y agroecología*. (pp. 121-166). Clacso.

<https://www.clacso.org/wp-content/uploads/2023/04/Buen-vivir-y-saberes-locales.pdf>

Maletta, H. (2017). La pequeña agricultura familiar en el Perú. Una tipología microrregionalizada. En IV Censo Nacional Agropecuario 2012: Investigaciones para la toma de decisiones en políticas públicas. Libro V. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura.

<https://www.fao.org/3/i6759es/i6759es.pdf>

Marañón, P. (2015) *Manejo y uso de los plaguicidas agrícolas entre los horticultores en el valle del río chillón-lima*. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Agraria La Molina]. Repositorio Digital de Tesis y Trabajos de Investigación UNALM.

<https://repositorio.lamolina.edu.pe/items/e19e17a5-5ed1-4d67-b1f9-e1046d054e52>

Ministerio de Agricultura y Riego. (2015). *Estrategia Nacional de Agricultura Familiar 2015-2021*.

<https://www.agrorural.gob.pe/wp-content/uploads/2016/02/enaf.pdf>

Ministerio de Agricultura y Riego. (2015a, 29 de enero). *Decreto Supremo 001. Por la cual se aprueba el Reglamento del Sistema Nacional de Plaguicidas de Uso Agrícola*. Diario Oficial El Peruano 1194460-1.

<https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/1183265/per14412620200802-1197146-8f6kuw.pdf?v=1596406208>

Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego. (2021, 23 de julio). *Decreto Supremo 017. Por el cual se aprueba la Política Nacional Agraria 2021 – 2030*. Diario Oficial El Peruano 16133.

<https://busquedas.elperuano.pe/cuadernillo/NL/20210723>

Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego. (2021a, 28 de mayo). *Resolución administrativa N° 0027-2021-ANA-AAA-CF/ALA.CHRL. Por el que se remite el Padrón Electoral validado de la Junta de Usuarios del Sector Hidráulico Chillón, para la elección de renovación de su Consejo Directivo y de las Comisiones de Usuarios que la integran, para el período 2021-2024*.

<https://www.ana.gob.pe/sites/default/files/2021-06/RA%20027-2021%20jush%20Chillon.pdf>

Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego. (2021b, 23 de junio). *Decreto Supremo N° 011-2021-MIDAGRI. Por el que se aprueba el plan Nacional concertado para la promoción y fomento de la producción orgánica o ecológica – PLANAE 2021-2030*.

<https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/1987818/D.%20S.%20N%C2%B0%200011-2021-MIDAGRI.pdf.pdf>

Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego. (2024, 1 de abril). *Resolución Ministerial N° 0065-2024-MIDAGRI. Por el que se aprueba el Plan Estratégico Sectorial Multianual del Sector Agrario y de Riego 2024-2030.*

<https://www.midagri.gob.pe/portal/images/pcm/2024/rm65-2024-pesem-2024-2030.pdf>

Ministerio de Agricultura. SAG. (2024, 3 de diciembre). Solicitud de Credencial de Reconocimiento como Aplicador de Plaguicidas de Uso Agrícola.

<https://www.sag.gob.cl/tramites/solicitud-de-credencial-de-reconocimiento-como-aplicador-de-plaguicidas-de-uso-agricola>

Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego. (Sin fecha). *La zonificación ecológica económica potencial de los suelos.*

<https://www.midagri.gob.pe/portal/43-sector-agrario/suelo>

Ministerio del ambiente. (2020). *Diagnóstico de Servicios Ecosistémicos en la cuenca del río Chillón para la implementación de un Mecanismo de Retribución por Servicios Ecosistémicos.*

<https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/1678118/8.%20Diagnostico-chillon.pdf.pdf>

Ministerio del Ambiente. (Sin fecha) Sistema Nacional de Información Ambiental. Normas. Convenio de Rotterdam: Sobre el Procedimiento de Consentimiento Fundamentado Previo Aplicable a Ciertos Plaguicidas y Productos Químicos Peligrosos Objeto de Comercio Internacional.

<https://sinia.minam.gob.pe/normas/convenio-rotterdam-procedimiento-consentimiento-fundamentado-previo>

Ministerio de Salud. (2016, 29 de diciembre). *Resolución Ministerial N° 1006-2016/MINSA. Por la cual aprueba la Norma Sanitaria que establece los Límites Máximos de Residuos (LMR) de plaguicidas de uso agrícola en alimentos de consumo humano.*

https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/192686/191407_RM-N1006-2016-MINSA.pdf20180904-20266-f9oqn5.pdf?v=1593817044

Ministerio de Salud. (2023, 6 de julio). *Norma Sanitaria 205. Por la cual se expide la Norma Sanitaria para mercados de abasto de alimentos.*

<https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/4803446/NTS%20N%C2%B0%20205-MINSA/DIGESA-2023.pdf?v=1688657413>

Ministerio de Salud y Proyecto Químicos Seguros. (2011). *Estrategia Nacional de Sustancias Químicas.* (1.ª ed.)

https://grupogea.org.pe/wp-content/uploads/2021/07/Estrategia-Nacional-de-Sustancias-Qu%C3%83_micas.indd_.pdf

Municipalidad Distrital de Santa Rosa de Quives. (MDSRQ). (2023, 13 de abril). Ordenanza Municipalidad 006. *Por la cual se expide la Ordenanza Municipal que establece la obligatoriedad de realizar el manejo y disposición seguro y responsable de los envases vacíos*

de plaguicidas usados por los agricultores de toda la jurisdicción del distrito de Santa Rosa de Quives, provincia de Canta, Región Lima.

Municipalidad Metropolitana de Lima. (2013). *Monitoreo de los sectores críticos de la cuenca del río Chillón y la Reducción de Riesgos en el Ámbito del Gobierno Metropolitano*. (Informe N° 057-2013/MML/SGDC/RHQM).

<http://sigrid.cenepred.gob.pe/docs/PARA%20PUBLICAR/OTROS/Informe%2057%20Monitoreo%20de%20sectores%20criticos%20ChillOn%20MML%20Julio%202013.pdf>

Naciones Unidas. 2018. *La agenda 2030 y los objetivos de desarrollo sostenible: Una oportunidad para América Latina y el Caribe*. (LC/G.2681-P/Rev.3).

https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/40155/24/S1801141_es.pdf

National Institute of Environmental Health Sciences. (2022, 8 de agosto). Pesticides.

<https://www.niehs.nih.gov/health/topics/agents/pesticides/index.cfm>

Olarte, B. (2007). La cuenca del río Chillón: Problemática y potencial productivo. *Ingeniería Industrial*, (25) 53-68.

<https://www.redalyc.org/pdf/3374/337460076003.pdf>

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (1995). *Capítulo 9 Agricultura y Pobreza Rural*. En N. Alexandratos (Eds.), *Agricultura Mundial: hacia el año 2010 estudio de la FAO* (sin número de página). Ediciones Mundi-Prensa.

<https://www.fao.org/4/V4200S/V4200S00.htm#TOC>

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2009). *Directriz Técnica FAO. Kit de Herramientas de Manejo Medioambiental para Plaguicidas Obsoletos*. (Volumen no. 2).

https://www.fao.org/fileadmin/templates/agphome/documents/Pests_Pesticides/Code/SP_E_MTK_2.pdf

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2012). *Manual de Buenas Prácticas Agrícolas para el productor Hortofrutícola*. (2.ª ed.)

<https://www.fao.org/3/as171s/as171s.pdf>

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2015). *Objetivos de Desarrollo Sostenible. Agricultura Sostenible*.

<https://www.fao.org/sustainable-development-goals/overview/fao-and-post-2015/sustainable-agriculture/es/>

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). (2018). *Transformar la alimentación y la agricultura para alcanzar los ODS. 20 acciones interconectadas para guiar a los encargados de adoptar decisiones*.

<https://www.fao.org/3/I9900es/i9900es.pdf>

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2019). *El Estado Mundial de la Agricultura y Alimentación. Progresos en la lucha contra la pérdida y el desperdicio de alimentos.*

<https://www.fao.org/3/ca6030es/ca6030es.pdf>

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. FAO. (2022). *Reseña de Agricultura Familiar. Perú.*

<https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/3ddaf037-674e-4030-8f54-379546fc27ef/content>

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (Sin fecha). *Alimentación y Agricultura Sostenibles.*

<https://www.fao.org/sustainability/es/>

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (Sin fecha^a). *Kit de herramientas para el Registro de Plaguicidas. PMP criterio 7: Protocolo Montreal.*

<https://www.fao.org/pesticide-registration-toolkit/special-topics/highly-hazardous-pesticides-hhp/identification-of-hhps/hhp-criteria-7/es/>

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (Sin fecha^b). *Agricultura andina, corredor Cusco-Puno (Perú)*

<https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/bedae6c-65d4-4954-9254-4abbefe05890/content/giahs-2022/andean-agriculture.html>

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura y Organización Mundial de la Salud. (2008). *Código Internacional de conducta sobre la distribución y utilización de plaguicidas. Directrices sobre opciones de manejo de envases vacíos de plaguicidas.*

<https://publicaciones.srt.gob.ar/Publicaciones%20Ext/793.pdf>

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura y Organización Mundial de la Salud. (2010). *Código Internacional de conducta sobre la distribución y utilización de plaguicidas. Directrices para el registro de plaguicidas.*

<https://www.fao.org/3/bt567s/bt567s.pdf>

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura y Organización Mundial de la Salud. (2014). *Código Internacional de Conducta para la Gestión de Plaguicidas.*

https://www.fao.org/fileadmin/templates/agphome/documents/Pests_Pesticides/Code/Code_Spanish_2015_Final.pdf

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura y Organización Mundial de la Salud. (2022). *Codex Alimentarius. Normas Internacionales de los Alimentos. Plaguicidas*

<https://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/themes/pesticides/es/>

Organización Mundial de la Salud. (2022, 15 de setiembre). *Residuos de plaguicidas en los alimentos*.

<https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/pesticide-residues-in-food>

Organización de las Naciones Unidas. (Sin fecha). *Convenio de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes*.

<https://observatoriop10.cepal.org/es/tratados/convenio-estocolmo-contaminantes-organicos-persistentes>

Organización de las Naciones Unidas. (Sin fecha^a). *Convenio de Basilea sobre el control de los Movimientos Transfronterizos de los Deshechos Peligrosos y su Eliminación*.

<https://observatoriop10.cepal.org/es/tratados/convenio-basilea-control-movimientos-transfronterizos-deshechos-peligrosos-su-eliminacion>

Ortega, I. (2014). *Plaguicidas en el Perú: Normas que rigen su registro y comercialización*. [Trabajo Monográfico de pregrado, Universidad Nacional Agraria La Molina]. Repositorio Digital de Tesis y Trabajos de Investigación UNALM.

<https://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/20.500.12996/852>

Pajuelo, F. (2019). *Adopción del manejo y uso seguro de plaguicidas en agricultores capacitados de Nuevo Imperial – Cañete*. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Agraria La Molina]. Repositorio Digital de Tesis y Trabajos de Investigación UNALM.

<https://repositorio.lamolina.edu.pe/items/c8977eff-6535-465c-839c-dfb9a336babb>

Plaza, O. (2007). Los mercados: un acercamiento desde la sociología. Perú Hoy, Mercados globales y (des)articulaciones internas. DESCO. Centro de Estudios y Promoción del Desarrollo.

https://www.desco.org.pe/recursos/site/files/CONTENIDO/12/PH_dic2007_vf.pdf

ProActivo. (2024, 9 de mayo). *IPE: pobreza alcanza a 9.8 millones de peruanos*.

<https://proactivo.com.pe/ipe-pobreza-alcanza-a-9-8-millones-de-peruanos/>

Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. (Sin fecha). *Convenio de Basilea. Reseña...*

http://www.basel.int/Portals/4/Basel%20Convention/docs/convention/bc_glance-s.pdf

Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. (2016). *Manual del Protocolo de Montreal relativo a las sustancias que agotan la Capa de Ozono*. (10.^a ed.)

<https://observatoriop10.cepal.org/sites/default/files/documents/treaties/mp-handbook-2016-spanish.pdf>

Proyecto PNI-COP. (2006). *Inventario Nacional de Plaguicidas COP. "Plan nacional de implementación del convenio de Estocolmo sobre los contaminantes orgánicos persistentes en el Perú."*

Pulgar, J. (2014, 26 de agosto). *Las ocho regiones naturales del Perú*. Terra Brasilis.

[https://journals.openedition.org/terrabrasiliis/1027?lang=en#:~:text=154%2C%20178%2C%20218\)%3A%20%E2%80%9C,y%20Selva%20Baja%20o%20Amazonia%E2%80%9D.](https://journals.openedition.org/terrabrasiliis/1027?lang=en#:~:text=154%2C%20178%2C%20218)%3A%20%E2%80%9C,y%20Selva%20Baja%20o%20Amazonia%E2%80%9D.)

La Red Internacional de Eliminación de Contaminantes Orgánicos Persistentes y la Red Internacional de Acción en Plaguicidas. (2017). *Más allá de 2020: La seguridad química y la Agenda 2030*.

https://ipen.org/sites/default/files/documents/Beyond%202020%20Chemical%20safety%20and%20Agenda%202030_ES.pdf

Rodríguez P. (2022). *Sistema de Innovación en el uso de plaguicidas para los agricultores del Valle Chancay-Huaral y la Sostenibilidad Social*. [Tesis de postgrado, Universidad Nacional Agraria La Molina]. Repositorio Digital de Tesis y Trabajos de Investigación UNALM.

<https://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12996/5321/rodriguez-quispe-susana-patricia.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Rodríguez, M. (2005). *Desarrollo, pobreza-exclusión social y manejo de espacios socio ambientales en el mundo rural. El caso del área andina de Perú*. Université catholique de Louvain. UCL.

Servicio Nacional de Sanidad Agraria. (2020, 13 de julio). *MINAGRI prohíbe importación y registro de Paraquat*.

<https://www.senasa.gob.pe/senasacontigo/minagri-prohibe-importacion-y-registro-de-paraquat/>

Servicio Nacional de Sanidad Agraria. (Sin fecha). Sistema Integrado de Gestión de Insumos Agropecuarios. Consultas de registros de Plaguicidas.

https://servicios.senasa.gob.pe/SIGIAWeb/sigia_consulta_producto.html

Tupayachi, E. (2020). Transferencia de Tecnología para el uso adecuado de plaguicidas agrícolas. [Trabajo de Suficiencia Profesional de pregrado, Universidad Nacional Agraria La Molina]. Repositorio Digital de Tesis y Trabajos de Investigación UNALM.

<https://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/20.500.12996/4344>

United States Environmental Protection Agency. (2022, 29 de marzo). *Minimum Risk Pesticides. What is a Pesticide?*

<https://www.epa.gov/minimum-risk-pesticides/what-pesticide>

United States Environmental Protection Agency. (2024, 21 de noviembre). Pesticide Worker Safety. Certification Standards for Pesticide Applicators.

<https://www.epa.gov/pesticide-worker-safety/certification-standards-pesticide-applicators>

Vásquez, L. (2020). Buenas prácticas Agrícolas. En Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Eds.), *Tecnología para el cultivo de mora* (pp. 259-292). Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura.

<https://www.fao.org/family-farming/detail/es/c/1600644/#:~:text=Las%20buenas%20pr%C3%A1cticas%20agr%C3%AD>

[colas%20\(bpa,peeligros%20qu%C3%ADmicos%2C%20f%C3%ADsicos%20y%20microbiol%C3%B3gicos.](#)

Vega-Centeno, M. (2003). *El Desarrollo Esquivo Intentos y Logros Parciales de Transformación Económica y Tecnológica en el Perú (1970-200)*. Pontificia Universidad Católica del Perú. Fondo Editorial.

<http://repositorio.pucp.edu.pe/index/handle/123456789/46593>



Buenas prácticas agrícolas:		Práctica agrícola	Siempre		Casi siempre		Pocas veces		Nunca		Si responde casi siempre, pocas veces o nunca preguntar ¿por qué? / u observaciones
Programa post registro			Marcar con X								
		¿Con qué frecuencia compra plaguicidas que tienen registro ante SENASA?									
		¿Con qué frecuencia adquiere los plaguicidas en establecimientos comerciales autorizados?									
		¿Con qué frecuencia almacena los plaguicidas en un lugar seguro separado de su vivienda?									
		¿Con qué frecuencia almacena los plaguicidas bajo llave?									
		¿Con qué frecuencia almacena los plaguicidas separados de otros insumos y herramientas agrícolas?									
		¿Con qué frecuencia almacena los plaguicidas fuera del alcance de los niños?									
		¿Con qué frecuencia sigue las indicaciones de la etiqueta respecto a la dosis?									
		¿Con qué frecuencia sigue las indicaciones de la etiqueta respecto al período de réingreso? (explicar el período de réingreso)									
		¿Con qué frecuencia sigue las indicaciones de la etiqueta respecto al tiempo entre la última aplicación y la cosecha?									
		¿Con qué frecuencia sigue las recomendaciones de la etiqueta respecto a las medidas de protección del medio ambiente?									
		¿Conoce el significado de las "bandas toxicológicas"?									
		¿Con qué frecuencia prepara la mezcla del caldo de plaguicida al aire libre, lejos de su vivienda y usando un agitador?									
		¿Con qué frecuencia revisa y calibra el equipo de aplicación antes de usar el plaguicida?									
		¿Con qué frecuencia usa equipos de protección personal completos en buen estado durante toda la aplicación?									
		¿Con qué frecuencia realiza las aplicaciones de plaguicidas en las primeras horas del día o después de las 4 pm?									
		¿Con qué frecuencia come, bebe o fuma durante la aplicación?									
		¿Con qué frecuencia mantiene a los niños alejados del área de aplicación?									
		¿Con qué frecuencia mantiene a los animales alejados del área de aplicación?									
		¿Con qué frecuencia usa equipos de aplicación en buen estado y limpios?									
		¿Con qué frecuencia se lava las manos con los guantes puestos antes de retirarse el equipo de protección?									
		¿Con qué frecuencia se retira el equipo de protección personal con las manos limpias y los guantes puestos?									
		¿Con qué frecuencia se baña después de la aplicación?									
		¿Con qué frecuencia lava el equipo de protección personal separado de la ropa de uso diario?									
		¿Con qué frecuencia vierte los residuos de aplicación en fuentes de agua como ríos o acequias?									
		¿Con qué frecuencia limpia los equipos usados después de usarlos?									
		¿Con qué frecuencia realiza el triple lavado e inutiliza los frascos o botellas?									
		¿Con qué frecuencia inutiliza las bolsas de plaguicidas, contenedores?									
		¿Con qué frecuencia vierte el agua del enjuague de los envases al caldo de plaguicidas?									
		¿Tiene un lugar de almacenamiento para envases usados de plaguicidas?									
		¿Conoce los centros de acopio autorizados de su zona?									
		¿Con qué frecuencia trasladó los envases triple lavados a los centros de acopio autorizados?									
		¿Con qué frecuencia revisa la fecha de vencimiento del plaguicida antes de comprarlo?									
		¿Con qué frecuencia compra y usa plaguicidas con vida útil vigente?									
		¿Con qué frecuencia maneja un inventario o registro de los plaguicidas que compra y usa?									
		¿Con qué frecuencia almacena plaguicidas vencidos en un lugar separado de su vivienda?									
		¿Con qué frecuencia almacena plaguicidas vencidos separados de otros insumos y herramientas agrícolas?									

Anexo 2: Entrevista semiestructurada

DIMENSIÓN 1 (ASPECTOS GENERALES)

Desde su experiencia profesional, ¿Qué práctica con relación al uso adecuado y manejo de plaguicidas y sus residuos, usted considera es la más difícil de incorporar en los pequeños agricultores? ¿Por qué?

¿Cómo describiría usted el problema actual con respecto al uso y manejo de plaguicidas en el Valle del río Chillón?

DIMENSIÓN 2 (Información sobre prácticas puntuales en el Valle del río Chillón)

Con relación al uso de plaguicidas prohibidos. ¿Cuál cree usted es la principal razón por la que los pequeños agricultores siguen usando estos productos?

¿Qué sugiere para lograr erradicar el uso de plaguicidas prohibidos?

Con respecto al uso del Equipo de protección personal. ¿Cuál cree usted es la razón por la que los pequeños agricultores no usan EPP?

¿Qué sugiere para promover el uso de EPP en los pequeños agricultores?

Con respecto a las indicaciones dadas en las etiquetas de los plaguicidas ¿Cómo cree usted que se puede lograr que los pequeños agricultores sigan estas indicaciones al usar un plaguicida?

Con respecto al manejo y disposición de envases vacíos y productos vencidos y caducos ¿Qué acciones, cree usted, resultarían en que los pequeños agricultores manejen y dispongan adecuadamente estos residuos?

DIMENSIÓN 3 (Adopción de buenas prácticas)

¿Cuál cree usted es la principal razón por la que los pequeños agricultores del Valle del Río Chillón no siguen las buenas prácticas en el uso y manejo de plaguicidas y sus residuos?

¿Qué factores o características de los pequeños agricultores del valle, considera usted, influyen en la incorporación de las medidas que se difunden a través de los programas postregistro?

¿Qué aspectos, considera usted, se pueden mejorar para facilitar y/o promover la adopción de las buenas prácticas en el uso y manejo de plaguicidas y sus residuos?

¿Qué acciones sugiere usted, se pueden realizar desde el sector en el que usted trabaja, para disminuir el uso excesivo e inadecuado de plaguicidas y lograr un manejo correcto de los envases vacíos y productos vencidos?



Anexo 3: Protocolo de consentimiento informado para participantes

Comité de ética de la investigación – CEI
Vicerrectorado de Investigación – PUCP

PROTOCOLO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPANTES¹

El propósito de este protocolo es brindar a los y a las participantes en esta investigación, una explicación clara de la naturaleza de la misma, así como del rol que tienen en ella.

La presente investigación es conducida por Vanessa Del Pilar Mendoza Soto de la Universidad Pontificia Universidad Católica del Perú. La meta de este estudio es estudiar la incorporación de las buenas prácticas agrícolas que se transmiten a través de los programas postregistro de plaguicidas en los pequeños agricultores de Mecas, distrito de Santa Rosa de Quives, valle del río Chillón.

Si usted accede a participar en este estudio, se le pedirá responder una entrevista, lo que le tomará 30 - 40 minutos de su tiempo. La conversación será grabada, así el investigador o investigadora podrá transcribir las ideas que usted haya expresado.

Su participación será voluntaria. La información que se recoja será estrictamente confidencial y no se podrá utilizar para ningún otro propósito que no esté contemplado en esta investigación.

En principio, las entrevistas o encuestas resueltas por usted serán confidenciales, por ello serán codificadas utilizando un número de identificación. Si la naturaleza del estudio requiriera su identificación, ello solo será posible si es que usted da su consentimiento expreso para proceder de esa manera.

Si tuviera alguna duda con relación al desarrollo del proyecto, usted es libre de formular las preguntas que considere pertinentes. Además, puede finalizar su participación en cualquier momento del estudio sin que esto represente algún perjuicio para usted. Si se sintiera incómodo o incómoda, frente a alguna de las preguntas, puede ponerlo en conocimiento de la persona a cargo de la investigación y abstenerse de responder.

Muchas gracias por su participación.

Yo, _____ doy mi consentimiento para participar en el estudio y soy consciente de que mi participación es enteramente voluntaria.

He recibido información en forma verbal sobre el estudio mencionado anteriormente y he leído la información escrita adjunta (de ser el caso que se haya proporcionado información escrita sobre la investigación). He tenido la oportunidad de discutir sobre el estudio y hacer preguntas.

Al firmar este protocolo estoy de acuerdo con que mis datos personales, incluyendo datos relacionados a mi salud física y mental o condición, y raza u origen étnico, puedan ser usados según lo descrito en la hoja de información que detalla la investigación en la que estoy participando.

Entiendo que puedo finalizar mi participación en el estudio en cualquier momento, sin que esto represente algún perjuicio para mí.

Entiendo que recibiré una copia de este formulario de consentimiento e información del estudio y que puedo pedir información sobre los resultados de este estudio cuando éste haya concluido. Para esto, puedo comunicarme con Vanessa Del Pilar Mendoza Soto al correo (o al teléfono) 970563707.

Nombre completo del (de la) participante

Firma

Fecha

Nombre del investigador responsable

Firma

Fecha

¹ Para la elaboración de este protocolo se ha tenido en cuenta el formulario de C.I. del Comité de Ética del Departamento de Psicología de la PUCP.