

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

ESCUELA DE POSGRADO



MAESTRIA EN CIENCIAS

MENCIÓN: DESARROLLO Y MEDIO AMBIENTE

TESIS

**GESTIÓN DE PLAGUICIDAS EN EL CULTIVO DE PAPA (*Solanum tuberosum* L.) Y
SUS EFECTOS EN LA SALUD Y ECONOMÍA DE LOS PRODUCTORES DEL
DISTRITO DE CHOTA – CAJAMARCA 2017**

Para optar el Grado Académico de

MAESTRO EN CIENCIAS

Presentada por:

PACÍFICO MUÑOZ CHÁVARRY

Asesor:

M.Cs. ANDRÉS EUCLIDES CASTRO ABANTO

CAJAMARCA, PERÚ

2018

COPYRIGHT © 2018 BY
PACÍFICO MUÑOZ CHÁVARRY
Todos los derechos reservados

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

ESCUELA DE POSGRADO



MAESTRIA EN CIENCIAS

MENCIÓN: DESARROLLO Y MEDIO AMBIENTE

TESIS APROBADA

**GESTIÓN DE PLAGUICIDAS EN EL CULTIVO DE PAPA (*Solanum tuberosum* L.) Y
SUS EFECTOS EN LA SALUD Y ECONOMÍA DE LOS PRODUCTORES DEL
DISTRITO DE CHOTA – CAJAMARCA 2017**

Para optar el Grado Académico de

MAESTRO EN CIENCIAS

Presentada por:

PACÍFICO MUÑOZ CHÁVARRY

Comité Científico:

M.Cs. Andrés Castro Abanto
Asesor

Dr. Oscar Silva Rodríguez
Miembro del Comité Científico

Dra. Doris Castañeda Abanto
Miembro del Comité Científico

Dr. Isidro Rimarachin Cabrera
Miembro del Comité Científico

Cajamarca - Perú

2018



Universidad Nacional de Cajamarca

Escuela de Posgrado

PROGRAMA DE MAESTRÍA EN CIENCIAS

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

Siendo las **.09:00.** de la mañana del día 20 de noviembre de Dos Mil Dieciocho, reunidos en el Aula 1Q-207 de la Escuela de Posgrado de la Universidad Nacional de Cajamarca, el Jurado Evaluador presidido por el **Dr. OSCAR SILVA RODRÍGUEZ**, y como integrantes del Jurado Titular, **Dra. DORIS CASTAÑEDA ABANTO**, **Dr. ISIDRO RIMARACHÍN CABRERA**, en calidad de Asesor el **M.Cs. ANDRÉS CASTRO ABANTO**. Actuando de conformidad con el Reglamento Interno y el Reglamento de Tesis de Maestría de la Escuela de Posgrado de la Universidad Nacional de Cajamarca, se dio inicio a la Sustentación de la Tesis titulada "**GESTIÓN DE PLAGUICIDAS EN EL CULTIVO DE PAPA (*Solanum tuberosum* L.) Y SUS EFECTOS EN LA SALUD, ECONOMÍA DE LOS PRODUCTORES DEL DISTRITO DE CHOTA-CAJAMARCA 2017**", presentada por el **Bach. en Agronomía PACÍFICO MUÑOZ CHÁVARRY**, con la finalidad de optar el Grado Académico de **MAESTRO EN CIENCIAS**, de la Unidad de Posgrado de la Facultad de Ciencias Sociales, con Mención en **DESARROLLO Y MEDIO AMBIENTE**.

Realizada la exposición de la Tesis y absueltas las preguntas formuladas por el Jurado Evaluador, y luego de la deliberación, se acordó **APROBAR**.....con la calificación de **Diecisiete**.....la mencionada Tesis; en tal virtud, el **Bach. en Agronomía PACÍFICO MUÑOZ CHÁVARRY**, está apto para recibir en ceremonia especial el Diploma que lo acredita como **MAESTRO EN CIENCIAS**, de la Unidad de Posgrado de la Facultad de Ciencias Sociales, con Mención en **DESARROLLO Y MEDIO AMBIENTE**.

Siendo las **12:15** horas del mismo día, se dio por concluido el acto.


.....
Dr. Oscar Silva Rodríguez
Miembro de Jurado Evaluador


.....
M.Cs. Andrés Castro Abanto
Asesor


.....
Dra. Doris Castañeda Abanto
Miembro de Jurado Evaluador


.....
Dr. Isidro Rimarachín Cabrera
Miembro de Jurado Evaluador

DEDICATORIA

A la memoria de mi querido padre Pacífico que siempre me inculcó honestidad, perseverancia y trabajo. A mi abnegada madre Amada Luzdina, tus brazos siempre se abren cuando necesito amor, tu corazón sabe cuánto necesito de ti, tus ojos siempre irradian ternura, por todo y por tanto eternamente agradecido.

A mis queridos hermanos Wilder, Martha, Delicia, Irene, Iris y Enma que me apoyaron en todo momento incondicionalmente.

A mí amada esposa Silvia y a mis hijas luz de mis ojos Adeliz y Alexandra quienes han sido siempre mi motor y motivo de este “sueño alcanzado”.

A los agricultores de Chota que me facilitaron el trabajo en todo momento, vaya a todos ellos mi sincero respeto y agradecimiento.

EL AUTOR

AGRADECIMIENTO

Mi especial agradecimiento a los productores de papa de la provincia de Chota, en especial agricultores de los caseríos de Condorpullana, Silleropata, Campamento Tunel Conchano, Negropampa, Pampa la Laguna y Progresopampa, por su colaboración desinteresada a este estudio.

A todos mis amigos y familiares que me instaron a seguir adelante en esta aventura.

ÍNDICE GENERAL

	Pág.
DEDICATORIA	v
AGRADECIMIENTO	vi
ÍNDICE GENERAL	vii
LISTA DE ILUSTRACIONES	x
LISTA DE ABREVIACIONES	xii
GLOSARIO	xiii
RESUMEN	xv
ABSTRACT	xvi
CAPÍTULO I	
1 INTRODUCCIÓN	1
1.1. Situación problemática	3
1.2. Formulación del problema	5
1.3. Justificación e importancia	6
1.4. Objetivos generales y específicos	6
CAPÍTULO II	
MARCO TEÓRICO	7
2.1. Constitución Política del estado Peruano	7
2.2. Pesticidas	8
2.3. Sostenibilidad	10
2.4. Corrientes o interpretaciones del Desarrollo Sustentable	11
a. La Corriente Ecologista Conservacionista	11
b. La Corriente Ambientalismo Moderado	11
c. La Corriente Humanista Crítica	12
2.5. Desarrollo Sustentable y el Impacto en la Agricultura	13
2.6. Uso Sustentable de Plaguicidas	15
2.7. Uso de agroquímicos en el cultivo de papa	16
2.8. Agricultura convencional	19
2.9. Lo orgánico versus el sistema convencional: diferencias	19
2.10. Escenario nacional de los agricultores orgánicos y convencionales	21

3. La Primavera Silenciosa	21
4. Gestión de los plaguicidas	22
a. Comercialización	22
b. Utilización	23
c. Disposición final	27
5. Efectos de los plaguicidas	29
a. Efectos en la salud	29
b. Efectos en la Economía	34
6. Clasificación de los plaguicidas	35
a. Clasificación según su composición química	35
b. Clasificación según el tipo de organismo que controla	36
c. Clasificación según el grado de toxicidad	36
7. Normas legales del uso de plaguicidas	37
7.1. Compromisos internacionales	38
7.2. Plaguicidas prohibidos en el Perú	40
8. Buenas prácticas para la aplicación de plaguicidas	41

CAPÍTULO III

PLANTEAMIENTO DE LA HIPOTESIS Y VARIABLES 42

3.1. Hipótesis de la investigación	42
3.2. Variables de la hipótesis	42
a. Variable independiente: Gestión de los plaguicidas que utilizan los Agricultores	42
b. Variable dependiente: Efectos en la salud y económicos,	42
3.3. Operacionalización de variables	42

CAPÍTULO IV

PLANTEAMIENTO METODOLÓGICO 44

4.1. Ámbito de intervención	44
4.2. Período de análisis	44
4.3. Unidad de análisis y observación	44
4.4. Población por variable y muestra	44
4.5. Proceso de recolección de datos	45

4.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	45
a. Encuestas	45
b. Observación	45
c. Entrevista	48
d. Cuestionario	48
4.7. Procesamiento de datos	49
CAPÍTULO V	
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	50
5.1. Análisis, interpretación y discusión de resultados	50
5.1.1. Diagnóstico de la población encuestada	50
5.1.2. Resultados de los efectos de los plaguicidas en la salud de los productores	53
a.1. Tipo de producto	53
a.2. Categoría Toxicológica o peligrosidad	55
a.3. Frecuencia de aplicación	56
a.4. Riesgo	57
5.1.3. Resultados de los efectos del uso de plaguicidas en la economía de los productores	59
a.1. Efecto de los plaguicidas en los costos de producción en la papa	59
5.1.4. Gestión de los plaguicidas	60
5.2. Contrastación de la hipótesis	69
CONCLUSIONES	71
SUGERENCIAS	72
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	74
APÉNDICE	78

LISTA DE ILUSTRACIONES

	Pág.
Tablas	
Tabla 1. Clasificación de los plaguicidas según su composición.	35
Tabla 2. Clasificación de los plaguicidas según el tipo de organismo que controla.	36
Tabla 3. Matriz de operacionalización de variables.	43
Tabla 4. Grado de instrucción de los encuestados.	50
Tabla 5. Sexo de los encuestados.	51
Tabla 6. Operario frecuente del equipo de fumigación.	51
Tabla 7. El operario tiene adiestramiento en el uso y aplicación de plaguicidas.	52
Tabla 8. Es los dos últimos años ha recibido alguna asistencia técnica para el cultivo de papa.	53
Tabla 9. Realiza alguna práctica alternativa al control químico, como el manejo integrado de plagas y enfermedades (MIPE) en el cultivo de papa.	54
Tabla 10. Insecticidas de etiqueta color rojo y amarillo utilizados.	55
Tabla 11. Fungicidas de etiqueta color azul utilizados.	56
Tabla 12. Frecuencia de aplicación de insecticidas y fungicidas	57
Tabla 13. Opinión de los agricultores, que los problemas de salud son generados por los plaguicidas	57
Tabla 14. Al aplicar los plaguicidas siente alguna molestia en la salud.	57
Tabla 15. Síntomas más frecuentes que siente al aplicar los insecticidas.	58
Tabla 16. Costo de producción de papa con tecnología media.	59
Tabla 17. Influencia al momento de decidir que plaguicida adquirir.	60
Tabla 18. Lectura de las instrucciones de los plaguicidas.	61
Tabla 19. Forma de almacenar los plaguicidas.	62
Tabla 20. Utilización del equipo de protección personal.	63
Tabla 20.1. Tipo de equipo de protección personal.	64
Tabla 21. Verificación del equipo de fumigación.	65

Tabla 22. Momento óptimo para la aplicación de los plaguicidas.	65
Tabla 23. Presencia de hábitos de fumar, tomar y comer durante la aplicación.	66
Tabla 24. Número de veces que lava el equipo de aplicación.	67
Tabla 25. Se cambia de ropa y se baña después de aplicar los plaguicidas.	67
Tabla 26. Disposición de los envases de los plaguicidas luego de ser utilizados.	68
Tabla 27. Resumen de la gestión de plaguicidas.	69

Apéndice

Tabla 1. Ubicación georreferenciada en coordenadas de la zona de estudio.	80
---	----

Figuras

Figura 1. Clasificación de los plaguicidas según el grado de toxicidad.	37
Figura 2. Mapa del ámbito de acción.	79

LISTA DE ABREVIACIONES

ANPE	Asociación Nacional de Productores Ecologicos
BPA	Buenas prácticas agrícolas.
CIP	Centro Internacional de la Papa.
COPs	contaminantes orgánicos persistentes.
CONAP	Consejo Nacional de Plaguicidas.
DRAC	Dirección Regional de Agricultura Cajamarca.
DIGESA	Dirección General de Salud Ambiental.
DS	Decreto supremo.
EPP	Equipo de protección personal.
EIA	Estudio de impacto ambiental
ha	Hectárea.
INRENA	Instituto Nacional de Recursos Naturales.
INIA	Instituto Nacional de Innovación Agraria.
MINAN	Ministerio del Ambiente.
MINSA	Ministerio de Salud.
MIP	manejo integrado de plagas.
MIPE	manejo integrado de plagas y enfermedades.
msnm	metros sobre el nivel del mar.
ONG	Organismos no gubernamentales.
OMS	Organización Mundial de la Salud.
SGP	Sistema de garantía participativo.
SENASA	Servicio Nacional de Sanidad Agraria.
t	tonelada.
UIT	unidad impositiva tributaria.
UTM	sistema de coordenadas Universal Transversal de Mercator.

GLOSARIO

Autoridad responsable: Organismo u organismos estatales encargados de reglamentar los plaguicidas, y en forma más general, de aplicar la legislación sobre plaguicidas.

Buenas prácticas agrícolas en el uso de plaguicidas (BPA): Las Buenas prácticas Agrícolas BPA pueden simplemente definirse como: “hacer las cosas bien” y “dar garantías de ello”. Las BPA son un conjunto de principios, normas y recomendaciones técnicas aplicables a la producción, procesamiento y transporte de alimentos, orientadas a asegurar la protección de la higiene, la salud humana y el medio ambiente, mediante métodos ecológicamente seguros, higiénicamente aceptables y económicamente factibles.

Es también el conjunto de prácticas generales de producción, en el campo reducen los peligros biológicos, químicos y físicos en los alimentos. Son los usos inocuos autorizados a nivel nacional, en las condiciones existentes, de los plaguicidas necesarios para un control eficaz y fiable de las plagas.

Equipo de protección personal (EPP): Toda la ropa, materiales o instrumentos que protegen de la exposición a plaguicidas durante su manipulación y aplicación. En el contexto de este código, incluye los equipos de protección diseñados específicamente para tal fin y la ropa utilizada únicamente para aplicar y manipular plaguicidas.

Gestión de un plaguicida: Manejo responsable y ético de un plaguicida desde su descubrimiento hasta su uso final y con posterioridad al mismo es decir; gestión de los plaguicidas es el control reglamentario, manejo adecuado, suministro, transporte, almacenamiento, aplicación y eliminación de plaguicidas para reducir al mínimo los efectos perjudiciales en el medio ambiente y la exposición humana.

Manejo de plaguicidas: Es el manejo reglamentario y técnico de todos los aspectos del ciclo de vida de los plaguicidas, incluyendo la producción (fabricación y formulación), la autorización, importación, distribución, venta, el suministro, transporte, almacenamiento, la manipulación, aplicación y disposición final de los plaguicidas y sus envases a fin de garantizar la seguridad, la eficacia, reducir al mínimo los efectos ambientales, sanitarios adversos y la exposición a los plaguicidas de seres humanos y animales.

Manejo integrado de plagas (MIP): Es la cuidadosa consideración de todas las técnicas disponibles para combatir las plagas y la posterior integración de medidas apropiadas que disminuyen el desarrollo de poblaciones de plagas y mantienen el empleo de plaguicidas y otras intervenciones a niveles económicamente justificados y que reducen al mínimo los riesgos para la salud humana, la salud animal o el medio ambiente.

Plaguicida: Cualquier sustancia destinada a prevenir, destruir, atraer, repeler o combatir cualquier plaga, incluidas las especies indeseadas de plantas o animales, durante la producción, almacenamiento, transporte, distribución y elaboración de alimentos, productos agrícolas o alimentos para animales, o que pueda administrarse a los animales para combatir ectoparásitos. El término incluye las sustancias destinadas a utilizarse como reguladores del crecimiento de las plantas, defoliantes, desecantes, agentes para reducir la densidad de fruta o inhibidores de la germinación, y las sustancias aplicadas a los cultivos antes o después de la cosecha para proteger el producto contra la

deterioración durante el almacenamiento y transporte. El término no incluye normalmente los fertilizantes, nutrientes de origen vegetal o animal, aditivos alimentarios ni medicamentos para animales.

Riesgo: La probabilidad y gravedad de la incidencia de un efecto adverso para la salud o el medio ambiente, como función de un peligro la posibilidad y extensión de la exposición a un plaguicida.

Servicios de extensión: Las entidades de un país que están encargadas de transferir información, asesoramiento tecnológico y capacitación en lo que respecta al mejoramiento de las prácticas agrícolas, incluida la producción, manipulación, almacenamiento y comercialización de los productos agrícolas.

Agricultura sustentable: Actividad agropecuaria que se apoya en un sistema de producción que tenga la aptitud de mantener su productividad y ser útil a la sociedad a largo plazo, cumpliendo los requisitos de abastecer adecuadamente de alimentos a precios razonables y de ser suficientemente rentable como para competir con la agricultura convencional; y además el ecológico de preservar el potencial de los recursos naturales productivos.

Tecnología de aplicación: Liberación efectiva y distribución de un plaguicida sobre un organismo o lugar donde este organismo entra en contacto con el plaguicida.

Veneno: Sustancia capaz de causar trastornos estructurales o funcionales que provoquen enfermedades, daños o la muerte cuando son absorbidas en cantidades relativamente pequeñas por los seres humanos, las plantas o los animales.

RESUMEN

El cultivo de papa en el distrito de Chota está sujeto a la utilización de múltiples plaguicidas muchas veces sin tener en cuenta el uso de las Buenas Prácticas Agrícolas. Se tiene como hipótesis la gestión inadecuada de plaguicidas presenta efectos negativos en la salud y la economía de los productores de papa, del distrito de Chota. Los objetivos fueron: Caracterizar la gestión del uso de plaguicidas, identificar los posibles efectos de los plaguicidas en la salud y la economía de los productores. Se ha utilizado encuestas para recabar información relevante de la gestión de plaguicidas, obteniéndose que el 56.3% no realiza una adecuada gestión de los plaguicidas y el 43.7% de la población encuestada realiza una gestión adecuada. Estos datos podrían indicar que todavía los agricultores no realizan una gestión adecuada de los plaguicidas utilizados en el cultivo de papa. En cuanto a los efectos del uso de los plaguicidas en la salud de los productores, de los 101 encuestados el 47.5% sí presenta algunos síntomas como mareo, dolor de cabeza, cansancio y vómitos al aplicar especialmente insecticidas y el 52.5% no presenta ningún síntoma. No se ha evidenciado alguna enfermedad relacionada directamente con el uso de plaguicidas. Probablemente sea necesario diversos análisis para evaluar los riesgos potenciales sobre la salud. En cuanto a los efectos de la gestión de plaguicidas en la economía, los costos que se incurren en el control de insectos son bajos representan el 1.7%, debido probablemente a que todavía hay una baja incidencia de insectos plaga en el cultivo de papa en los lugares de estudio. Un porcentaje de 5.7% representa los gastos que se incurren en el uso de fungicidas por la mayor incidencia de hongos fitopatógenos.

Palabras Clave: gestión de plaguicidas, evidenciado, efectos, síntomas, riesgos potenciales, incidencia.

ABSTRACT

The potatoes cultivation in Chota district is hold to the use of multiple pesticides many times without taking into account the use of Good Agricultural Practices. If the management of pesticides is inadequate then there are effects on the health and economy of potato producers in Chota district. The objectives were: To characterize the management of the use of pesticides, to identify the possible effects of pesticides on health, and the economy of producers. It has used Surveys to collect relevant information on pesticide management, obtaining that 56.3% do not perform an adequate management of pesticides and the 43.7% of surveyed population perform an adequate management. These data could indicate that farmers still do not perform an adequate management of pesticides used in the potatoes cultivation. As to the effects of use of pesticides on the producers health of the 101 surveyed the 47.5% if it presents some symptoms such as dizziness, headache, fatigue and vomiting when applying especially insecticides and the 52.5% do not present any symptoms. There is no evidence of any disease directly related with the pesticides use. Probably various analyzes are necessary to assess potential health risks. Regarding to the pesticide effects management in the economy, the costs incurred in insects control are low, representing the 1.7%, probably because there is still a low incidence of insects pests in the potato crop in the study places. A percentage of 5.7% represents the expenses that are incurred in the use of fungicides due to the higher incidence of phytopathogenic fungi.

Keywords: pesticide management, evidenced, effects, symptoms, potential risks, incidence

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

La historia de la papa comienza hace unos 8 000 años, cerca del lago Titicaca, ubicado a 3 800 msnm ahí, los cazadores y recolectores comenzaron a domesticar las plantas silvestres, entre ellas la papa. Posteriormente se perfeccionó su cultivo con los Wari y Tiahuanaco. Los Incas lo expandieron y fue el segundo cultivo en importancia, después del maíz. Con la conquista española del Imperio Incaico la papa fue introducida en España hacia 1550 y de allí al resto de Europa, llegando a ser en 1750 un alimento de gran importancia. Los peruanos debemos ser conscientes de su valor cultural porque somos el país con mayor diversidad de papas en el mundo. Esta fortaleza amerita mantener nuestra diversidad genética ante los peligros del cambio climático, los monocultivos o los productos transgénicos. Valoremos y alentemos a los campesinos peruanos que con sus sistemas agrícolas en pequeña escala en los Andes promueven la polinización cruzada de las flores de la papa, que es vital para mantener la diversidad de las variedades locales. El otro valor cultural de la papa está en nuestra gastronomía; ya que es el ingrediente fundamental, si no sólo recordemos cinco de nuestros platos bandera que siempre están liderando la preferencia de los paladares: Papa a la huancaína, causa rellena, carapulcra, lomo saltado y pachamanca. Sin duda, platos emblemáticos del Perú para el mundo (Fanfán, 2009).

Los agricultores peruanos son fundamentalmente rurales y el 64% se encuentra en la sierra, la región más pobre del país. En la sierra rural vive el 36.7% de los pobres peruanos y el 59.8% de los pobres extremos. A grandes rasgos, un agricultor promedio vive en la sierra, es pobre, no tiene educación primaria completa (aunque los hijos duplican el número de años de escolaridad de los padres), viven con limitado acceso a la

red pública de agua, desagüe, electricidad, y tienen limitados activos productivos (hogares precarios y pequeñas extensiones de tierra distribuidas en parcelas dispersas de poco tamaño). La propiedad de la tierra corresponde principalmente a los pequeños agricultores, de los cuales aproximadamente 77% tiene títulos de propiedad adecuadamente registrados. La fragmentación de la tierra y la dispersión de parcelas es un gran obstáculo a la rentabilidad del agro. El tamaño promedio de la unidad agropecuaria en el Perú es de 3.1 hectáreas, distribuidas en 3.3 parcelas. El minifundio explica gran parte de la baja rentabilidad debido a su limitación para aprovechar las ventajas de las economías a escala para minimizar costos; es también una limitante para el acceso a crédito y para la inversión en tecnologías y acumulación de capital. Igualmente, la atomización del agro no permite una comercialización eficiente, dado los pocos volúmenes producidos de manera dispersa por los productores (Aznaran, 2013)

Otra causa de la baja rentabilidad se debe a la escasa asociatividad entre agricultores, tanto para la compra de insumos, como para la producción y la comercialización. En 2004, sólo el 35% de los agricultores declararon pertenecer a alguna organización, donde incluso predominó la pertenencia a aquellas sin injerencia en la producción agropecuaria: juntas de usuarios de agua y rondas campesinas. Según MINAG (2010), la desconfianza y la diferencia de intereses impone grandes barreras para la organización, así como una ausencia de empoderamiento de la población y el poco reconocimiento de sus derechos.

Igualmente, el bajo nivel educativo de la población rural es una seria limitación para el desarrollo de capacidades de los agricultores: sólo el 34% de los agricultores tiene primaria completa, el 14% secundaria completa, y el 4% tiene estudios superiores. Estos hechos limitan la capacidad de los productores para la innovación tecnológica y para su capacidad de gestión (Martel, 2014).

Estas limitaciones de los agricultores contribuyen probablemente a una gestión deficiente de los plaguicidas utilizados en el cultivo de la papa.

El primer capítulo comprende la situación problemática donde se expone cual es la situación actual y la relevancia del problema de investigación, la formulación del problema que no es más que la reducción del problema a términos concretos, explícitos, claros, precisos y los objetivos que son las acciones propuestas. El segundo capítulo constituye el marco teórico como soporte científico de la investigación. En el tercer capítulo expone el diseño de la contrastación de la hipótesis, que es una conjetura susceptible de comprobación y la operacionalización de las variables. En el cuarto capítulo se describe el planteamiento metodológico que describe el ámbito de estudio, el periodo de análisis, la unidad de análisis y observación, población, el proceso de recolección de datos y el procesamiento de datos. En el capítulo cinco se establecen los resultados y discusión de la investigación, también las conclusiones y sugerencias de la investigación basadas en los resultados obtenidos.

La investigación concluyó a finales del mes octubre del 2017. La limitación más importante para el desarrollo de la investigación fue la desconfianza de los agricultores encuestados para contestar el cuestionario de preguntas, esta limitación fue superada gracias a la colaboración del personal técnico de la Agencia Agraria Chota ya que estos conocen a los agricultores y les inspiran mayor confianza.

1.1. Situación problemática

La papa es un tubérculo de gran importancia porque aporta proteínas, energía, minerales y vitaminas; está adaptada a las condiciones, cultura del poblador de la sierra peruana y porque su producción y cosecha generan ingresos económicos que se distribuyen entre los diferentes agentes de la cadena de producción – distribución.

La producción rentable de la papa en la sierra del Perú requiere tomar en cuenta diferentes medidas para reducir el alto costo de producción, el impacto negativo que producen las condiciones ambientales adversas y problemas fitopatológicos que se encuentran en esta región (Egúsqüiza y Catalan, 2011).

La papa actualmente en el Perú, es el principal cultivo del país en superficie sembrada, representa el 25% del PBI agropecuario. Es la base de la alimentación de la zona andina y es producida por 600 mil pequeñas unidades agrarias. El Perú posee la mayor cantidad de variedades de papa en el mundo, son aproximadamente 3000 variedades debidamente registradas en el Centro Internacional de la Papa (CIP, 2015).

El mayor productor de papa en el mundo es China, representa el 20% de la producción mundial, y Perú representa solamente el 1%. En el país el mayor productor de papa es el departamento de Huánuco con 11% y Cajamarca representa el 5% de la producción nacional (Sánchez, 2003).

La provincia de Chota por las condiciones de suelo y clima es ideal para el cultivo de la papa. A nivel de los distritos de dicha provincia, el primer productor desde el año 1997 al año 2013 es el distrito de Tacabamba con 13,157.00 has, luego el distrito de Chota ocupa el segundo lugar con 7,679.00 has y en tercer lugar el distrito de Lajas con 7,356.00 has sembradas de papa. En cuanto a la producción promedio en el mismo período, muestra que el distrito de Tacabamba tiene una producción promedio de 9,393.80 t, el distrito de Chota ocupa el segundo lugar con 4,959.00 t y en tercer lugar el distrito de Lajas con 4,726.30 t de papa. El rendimiento promedio de papa en la misma fecha es el distrito de Tacabamba es 11,107.00 Kg/ha, el distrito de Lajas ocupa el segundo lugar con 10,366.00 kg/ha y en tercer lugar el distrito de Chota 10,133.70 Kg/ha de papa (DRAC, 2013).

Esta investigación caracteriza la gestión de los plaguicidas por parte de los productores de papa, en el distrito de Chota. La gestión de plaguicidas está comprendida desde la adquisición, transporte, almacenamiento, manipulación, aplicación y disposición final de los envases.

Una inadecuada gestión puede tener repercusiones negativas en la salud y la economía de los productores, ya que en el cultivo de papa en la actualidad, el uso de plaguicidas es una práctica muy extendida, debido a las facilidades que representa para el campesino el combatir las diferentes plagas y enfermedades.

Tomando en cuenta las repercusiones del inadecuado uso de los plaguicidas en la salud se investigó la posible presencia de síntomas en los productores de papa tales como: mareos, dolor de cabeza, náusea, vómitos y cansancio. También se indagó la posible presencia de alguna enfermedad asociada al uso indebido de los plaguicidas.

Un uso indiscriminado puede generar un impacto negativo en la economía por el mayor número de aplicaciones realizadas, incremento de jornales y costos en el tratamiento de diversas enfermedades causadas por el mal uso de los plaguicidas.

1.2. Formulación del problema

¿Cómo es la gestión de los plaguicidas que usan los productores de papa del distrito de Chota?

¿Cuáles son los efectos del uso de los plaguicidas en la salud y economía de los productores?

1.3. Justificación e importancia

La presente investigación permitirá conocer cómo se están gestionando los principales plaguicidas en el cultivo de la papa del distrito de Chota; así como su impacto generado en la salud y economía. También es importante porque contribuirá a una mejor gestión de los plaguicidas, pudiéndose contrastar con otros estudios realizados a nivel de la región, del país y del exterior. Servirá como base para futuros estudios sobre gestión de plaguicidas en diferentes zonas productoras de papa.

La información acopiada será de utilidad a los profesionales de salud, agricultura - Servicio Nacional de Sanidad Agraria (SENASA), Ministerio del Ambiente (MINAM), universidades, ambientalistas en general para que implementen medidas preventivas para mitigar los posibles efectos negativos del uso de plaguicidas.

1.4. Objetivo general y específicos

Objetivo general

- Caracterizar la gestión de plaguicidas en el cultivo de papa (*Solanum tuberosum* L.) y sus efectos en la salud y economía de los productores del distrito de Chota.

Objetivos específicos

- Identificar los efectos de la gestión de plaguicidas en la salud de los productores.
- Identificar los efectos de la gestión de plaguicidas en la economía de los productores de papa.

CAPÍTULO II

MARCO TEORICO

2.1. Constitución Política del Estado Peruano

Artículo 2º.Toda persona tiene
derecho:

Inciso 22: A la paz, a la tranquilidad, al disfrute del tiempo libre y al descanso,
así como de gozar de un ambiente equilibrado y adecuado al desarrollo de su vida.

Ley de Promoción del Manejo Integrado para el Control de Plagas Ley

Nº 26744

Artículo 4o.- Restrínjase el uso a casos estrictamente necesarios,
determinados en el reglamento de la presente Ley, los productos
agroquímicos elaborados en base a los ingredientes activos que contengan:
Lindano, Parathion Etlíco y Parathion Metílico.

Artículo 5o.- Prohíbese el uso, fabricación e importación de todos los productos
agroquímicos a los que se refiere el artículo anterior y los demás registrados, que
para el inicio del año 2000 no cuenten con un Estudio de Impacto Ambiental (EIA)
aprobado por autoridad competente. A los infractores de esta ley se les aplicará
las penas establecidas en el artículo 288o del Código Penal o en lo dispuesto en
el Título XIII, Delitos contra la Ecología del Código Penal según el caso, sin
perjuicio de las sanciones administrativas correspondientes.

Artículo 6o.- El SENASA a través de la Comisión Nacional de Plaguicidas
(CONAP), realizará la evaluación permanente de los plaguicidas y sustancias

afines, elementos del control químico, que se importen o fabriquen en el país, regulando su uso en la agricultura nacional.

D.S. N° 016 – 2000 – AG. Aprueban el reglamento para el registro y control de plaguicidas de uso Agrícola.

D.L N° 1059. Que aprueba la Ley general de Sanidad Agraria

D.S. N° 002 – 2011 – AG. Modifican el reglamento de registro y control de plaguicidas químicos de uso agrícola, reglamento de registro, control y comercialización de productos de uso veterinario, alimentos y aprueban normas complementarias.

2.2 Pesticidas

Son sustancias que matan o controlan organismos no deseados mediante el bloqueo de procesos metabólicos vitales, algunos pesticidas presentan una elevada toxicidad por lo que su manipulación y uso resultan peligrosos, muchos de ellos son considerados compuestos orgánicos persistentes; se clasifican según su actividad, toxicidad y su estructura, allí tenemos a los fungicidas, insecticidas, herbicidas y constituyen casi la totalidad de los pesticidas los cuales se dedican exclusivamente para la agricultura.

Según datos de la **FAO 1998**, en el mundo actual donde la población se multiplica constantemente (6 mil millones de personas con un incremento anual de 5% y con un ritmo de más de 220 mil nacimientos al día), a la vez que se provoca un decrecimiento de las áreas agrícolas, por la construcción de ciudades, carreteras, presas y obras sociales; la producción de alimentos constituye una problemática ante la cual, para satisfacer la creciente demanda, se hace preciso

hacer más productivos los cultivos agrícolas, sin pensar en un incremento notable de las áreas, pues la tierra cultivable es y será un factor limitado en nuestras naciones.

Para obtener la mayor productividad, la ciencia evoluciona constantemente en la búsqueda de mejoras genéticas de las especies; el desarrollo de una moderna agrotecnia, el empleo de niveles altos de fertilizantes, plaguicidas y la aplicación intensiva de novedosas tecnologías de riego y mecanización, entre otras. Muchos de estos esfuerzos, encaminados al logro de altos potenciales productivos, constituyen factores de alto impacto, que propician el desarrollo de plagas y enfermedades y, a su vez, la necesidad de implementar medidas eficaces para controlarlas. Por la acción de estos enemigos, el hombre pierde grandes cantidades de productos alimenticios, reportándose por organismos oficiales entre 30-40%, por lo que se ve obligado a invertir cuantiosas sumas valoradas en más de 20 000 millones de US Dólares al año en técnicas y productos cada vez más costosos, que su utilización sistemática origina trastornos notables en el ambiente, y, sobre todo, al hombre y los animales.

El control de insectos plaga en la agricultura ha dependido, en gran medida, del uso de productos químicos sintéticos que aniquilan rápidamente al insecto. Aunque este método contribuye a mantener las poblaciones plaga a niveles tolerables, su uso indiscriminado ha ocasionado varios problemas, entre ellos: la contaminación del suelo y mantos freáticos, efectos tóxicos en animales y el hombre, genotipos resistentes y muerte al mismo tiempo de los enemigos naturales de las mismas plagas y de otros organismos que ante la ausencia de sus reguladores se convierten en plagas secundarias. (Franco, 2006).

2.3. Sostenibilidad

Sostenibilidad y su sinónimo sustentabilidad se refieren al equilibrio de una especie con los recursos de su entorno. Por extensión se aplica a la explotación de un recurso por debajo del límite de renovabilidad del mismo. Desde la perspectiva de la prosperidad humana y según el Informe Brundtland de 1987, la sostenibilidad consiste en satisfacer las necesidades de la actual generación sin sacrificar la capacidad de futuras generaciones de satisfacer sus propias necesidades. Otros recursos pueden ser sostenibles o dejar de serlo, dependiendo con qué velocidad se exploten, son el agua, el suelo fértil o la pesca.

Cuando se excede el límite de la sostenibilidad, es más fácil seguir aumentando la insostenibilidad que volver a ella. Los ecosistemas saludables proporcionan bienes y servicios a los seres humanos y a otros organismos. Hay dos formas principales de reducir el impacto humano negativo y de potenciar los servicios de los ecosistemas.

a) Manejo ambiental. Esta táctica directa emplea principalmente la información obtenida de las ciencias de la tierra, ciencias ambientales y de biología de la conservación. Sin embargo, este manejo es el punto final de una serie de factores causales iniciados por el consumo humano. Otra táctica se basa en el manejo de la demanda de los recursos.

Un Plan de Manejo Ambiental, según Guevara (1999), está conformado por diferentes componentes como:

- Descriptivo, del cual hacen parte las reseñas semidetalladas de los aspectos biofísico y socioeconómico, donde se identifican las principales características del ecosistema de páramo y las actividades antrópicas allí realizadas. Dichas descripciones se han convertido en el principal insumo para la identificación y caracterización de los impactos ambientales.

- Ordenamiento se ve plasmado en la zonificación del área según características de homogeneidad, se brindan las restricciones de uso y recomendaciones de manejo.

- Operativo, en el que aparecen las actividades encaminadas a la protección y manejo de los recursos naturales, la mitigación, corrección de impactos ambientales y el aprovechamiento de las potencialidades, sin dejar de lado las necesidades de los pobladores e instituciones, constituyéndose en programas y proyectos.

b) Manejo del consumo de recursos por los seres humanos, es una táctica indirecta se basa principalmente en información obtenida por las ciencias económicas (Monroy, 2009).

2.4. Corrientes o interpretaciones del desarrollo sustentable

Sustentable: Es el equilibrio que existe entre una comunidad y su medio para satisfacer sus necesidades.

a. La Corriente Ecologista Conservacionista: tiene raíces en el conservacionismo naturalista del siglo XIX, y en las ideas ecocentristas de Leopold (1949) de promover una “estética de la conservación” y una “ética de la Tierra” o “bioética” Contemporáneamente, tiene una importante referencia filosófico-política en la ecología profunda, cuya formulación principal la hizo Arne Naess (1973). Tomó cuerpo en la discusión ambiental iniciada en los sesenta mediante la propuesta del crecimiento económico y poblacional cero, siendo la justificación teórica más clara la dada por la economía ecológica.

- b. Corriente del Ambientalismo Moderado:** Es antropocéntrico y desarrollista, pero acepta la existencia de ciertos límites que impone la naturaleza a la economía, lo que la separa del optimismo tecnocrático cornucopiano expresado por la economía neoclásica tradicional. Se expresa, teóricamente, en la llamada economía ambiental, que es neoclásica, pero keynesiana y políticamente en la propuesta hegemónica del desarrollo sustentable con crecimiento económico y márgenes de conservación, cuyos voceros más destacados son los organismos internacionales en la materia.
- c. Corriente Humanista Crítica.** Alternativa a las anteriores, que con raíces en las ideas y movimientos anarquistas y socialistas, se coloca del lado de los países y sectores pobres y subordinados. Esta corriente se expresa en los setenta en la propuesta tercermundista de codesarrollo y, más adelante, asumiendo el objetivo del desarrollo sustentable entiende que su construcción efectiva requiere un cambio social radical, centrado en atender las necesidades y calidad de vida de las mayorías, con un uso responsable de los recursos naturales (Pierri, 2001).

El desarrollo sustentable propone tres ejes analíticos: Toma en cuenta la satisfacción de las necesidades de las generaciones presentes, un desarrollo respetuoso del medio ambiente y un desarrollo que no sacrifique los derechos de las generaciones futuras. El problema del desarrollo sustentable se debe abordar desde el punto de vista holístico y multidisciplinario. Este desarrollo hunde sus raíces en la crítica al desarrollo económico en general, ante los altos niveles de degradación del medio ambiente. Los movimientos de la sociedad civil y la académica cuestionaban el modelo de

industrialización y de desarrollo. La organización socioproductiva impulsada por los países en el primer mundo genera un círculo vicioso de crecimiento y degradación donde el tipo de crecimiento económico vigente conduce a la sobre explotación y degradación de los recursos naturales y del medio ambiente (Gutiérrez, 2008).

2.5. Desarrollo Sustentable y el Impacto en la Agricultura

También conocido como perdurable o sustentable, aplica al desarrollo socio-económico y fue formalizado por primera vez en el documento conocido como Informe Brundtland (1987), fruto de los trabajos de la Comisión Mundial de Medio Ambiente y Desarrollo de Naciones Unidas, creada en Asamblea de las Naciones Unidas en 1983. Dicha definición se asumiría en el Principio 3. De la declaración de Río (1992): Satisfacer las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer las posibilidades de las del futuro para atender sus propias necesidades. El ámbito del desarrollo sostenible puede dividirse conceptualmente en tres partes: Ambiental, económica y social. Deben satisfacerse las necesidades de la sociedad como alimentación, ropa, vivienda y trabajo, pues si la pobreza es habitual, el mundo estará encaminado a catástrofes de varios tipos, incluidas las ecológicas. Asimismo, el desarrollo y el bienestar social, están limitados por el nivel tecnológico, los recursos del medio ambiente y la capacidad del medio ambiente para absorber los efectos de la actividad humana. Ante esta situación, se plantea la posibilidad de mejorar la tecnología y la organización social de forma que el medio ambiente pueda recuperarse al mismo ritmo que es afectado por la actividad humana (Monroy, 2009).

Las relaciones hombre-naturaleza han llegado a componer una lucha frente a frente que requiere un nuevo concepto de desarrollo y sobre todo de la agricultura, ya que la agricultura y en general el mundo rural son cuestión clave en la lucha por la conservación de la naturaleza. La agricultura siempre ha supuesto un impacto ambiental fuerte, la agricultura moderna ha multiplicado los impactos negativos sobre el ambiente. Para combatir las plagas se ha ido desarrollando la producción excesiva de biosidas como lo son: plaguicidas, herbicidas, insecticidas, bactericidas, los culés son capaces también de acabar con la vida vegetal y animal. Los biosidas además de realizar su función contra la plaga que existe en el cultivo, ocasionan daños al interferir en el ambiente porque son capaces de destruir especies que no tienen relación con el cultivo estos mismos entran en la cadena alimenticia a través de los consumidores como lo son los herbívoros luego estos daños pasan a las personas ocasionando daños de salud como intoxicaciones, al consumir vegetales impregnados con estos biosidas. La agricultura convencional usa pesticidas químicos para combatir las plagas. Estos pesticidas son caros, tóxicos y con frecuencia generan la aparición de nuevas plagas o el resurgimiento, con más fuerza, de las plagas que precisamente tratan de controlar. La agricultura sostenible, en cambio, utiliza un enfoque integrado para el manejo de plagas y enfermedades, que incluye una combinación de los enemigos naturales de las plagas, uso de variedades resistentes, la rotación, mezcla de cultivos y métodos de control biológico. Estos procedimientos son más económicos que los pesticidas, no generan la reaparición de plagas y no son nocivos para el agricultor, el consumidor o el medio ambiente (Alvarado, 2011).

A nivel mundial, está emergiendo un consenso en cuanto a la necesidad de nuevas estrategias de desarrollo agrícola sustentable para asegurar una producción estable

de alimentos y que sea acorde con la calidad ambiental. Entre otros, los objetivos que se persiguen son: la seguridad alimentaria, erradicar la pobreza, conservar y proteger el ambiente y los recursos naturales. Aunque la agricultura es una actividad basada en recursos renovables y algunos no renovables (petróleo), al implicar la artificialización de los ecosistemas, esta se asocia al agotamiento de algunos recursos. La reducción de la fertilidad del suelo, la erosión, la contaminación de aguas, la pérdida de recursos genéticos, etc., son manifestaciones claras de las externalidades de la agricultura. Además de implicar costos ambientales, estas externalidades, también implican costos económicos. En la medida que la degradación es más aguda, los costos de conservación son mayores. Entonces uno de los desafíos importantes es el de analizar estos costos ambientales como parte del análisis económico que se realiza rutinariamente en actividades agrícolas. La contabilidad ambiental que incluye por ejemplo los costos de erosión, la contaminación por plaguicidas, etc., debiera ser un aspecto crucial del análisis comparativo de diferentes tipos de agroecosistemas (Altieri, 1995)

2.6. Uso sustentable de Plaguicidas

En los últimos años, se ha cambiado el concepto de «eliminar» una plaga por el de «mantenerla por debajo del daño del nivel económico». Los diferentes cultivos albergan una importante cantidad de insectos, moluscos, gasterópodos, etc. los cuales pueden alimentarse de las plantas cultivadas.

Algunos de ellos, cuando su nivel poblacional es elevado, pueden llegar a causar un daño en la especie vegetal sembrada y constituyen una «plaga», que justifica la aplicación de un producto como medida de control. El conocimiento de la biología de la plaga y los factores naturales de su control también son muy importantes. La densidad poblacional, los hábitos alimenticios, que temperaturas afectan la

viabilidad del insecto, organismos que lo parasitan, etc. son datos importantes para poder predecir y controlar infestaciones. En el uso de los fitosanitarios deben «rotarse» los principios activos a fin de disminuir la aparición de especies resistentes. La «rotación de los cultivos» también ayuda para que ninguna especie en particular predomine en el lote (Sbarbati, sf).

Así que es necesario que la especie humana vuelva a reconectarse con la naturaleza, tarea obstaculizada por el proceso de rápida urbanización de la población mundial. Pero, al menos, dos factores empujan en esa dirección. Por un lado, crece el número de personas preocupadas por el agravamiento de los problemas ambientales. Por otro lado, desde múltiples ciencias (psicología, pedagogía, filosofía, neurociencias, etc.) se afirma que se está produciendo una rápida evolución de la consciencia. Uno de cuyos elementos es que cada vez hay más personas que son capaces de comprender que formamos parte de la red de vida, por lo que nuestra violencia sobre la naturaleza es, también, una auto-violencia: “Al contaminar y agotar la Madre Tierra, nos estamos contaminando y agotándonos a nosotros mismos”. Por lo que la armonía con la naturaleza “determina una rehabilitación del espíritu humano” Lo que quiere decir que debemos crear “una consciencia mundial de reverencia de la naturaleza, basémonos en la sabiduría de las civilizaciones antiguas para vivir en armonía con la naturaleza con uso restringido de plaguicidas” (Reaburn, 1987)

2.7. Uso de Agroquímicos en el cultivo de Papa

El cultivo de papa (*Solanum tuberosum* L.) a nivel mundial es una de las actividades agrícolas que consume más plaguicidas por unidad de área 80% del total.

Este alto uso de plaguicidas se debe a que el cultivo de papa está expuesto al ataque de numerosas plagas, patógenos y malezas, la mayoría de las cuales se incrementan en condiciones de alta humedad. Su producción en monocultivo siempre ha estado ligada a una alta dependencia de plaguicidas y fertilizantes. El uso de plaguicidas químicos en la papa está aumentando en los países en desarrollo, conforme los agricultores intensifican la producción, empiezan a producir en zonas y en temporadas no tradicionales para este cultivo. Varias de las sustancias químicas usadas con frecuencia son muy tóxicas y se aplican con insuficiente o ningún equipo de protección del trabajador.

A nivel nacional, la papa es la hortaliza de mayor importancia, por la actividad económica asociada producción, por su área cultivada y por el consumo o aporte a la dieta nacional. Así mismo, debido al alto uso de agroquímicos en el cultivo, se deben de implementar alternativas de menor impacto hacia la salud de los habitantes y al ambiente en general, que logren mantener una producción económicamente rentable para los productores y de forma sostenible (Ramírez et al, 2014).

Desde las épocas tempranas del surgimiento y desarrollo del hombre, se tuvo la necesidad de combatir las plagas que afectaban sus cultivos y productos, con el uso de sustancias capaces de eliminarlos. En la llamada “*era de los productos naturales*”, se tienen evidencias en documentos escritos por Homero, del uso del azufre como sustancia “purificadora” para eliminar los hongos; el rey de Persia, Jerjes, usó las flores de piretro como insecticida y los chinos utilizaron los arsenitos para el control de roedores y otras plagas, alrededor del primer milenio después de nuestra era. A partir de la Revolución Industrial, se observó un crecimiento de las

zonas urbanas con una dependencia de las rurales para la obtención de los alimentos, lo cual requería de una mayor producción, almacenamiento y protección de los mismos. En consecuencia, hubo un incremento sustancial de producción de sustancias químicas como parte del sostenimiento del desarrollo industrial y de la agricultura, por lo que la rama química lanzó al mercado sustancias de toxicidad inespecífica pero de bajo costo. El uso cotidiano de esos químicos en el cultivo de la papa contribuye a la crisis que dificulta la preservación de los ecosistemas, los recursos naturales, afecta la salud de las comunidades rurales y de los consumidores urbanos. La búsqueda de la productividad a corto plazo por encima de la sustentabilidad ecológica, practicada en las últimas décadas, ha dejado un saldo a nivel mundial de contaminación y envenenamiento donde el pretendido remedio universal ha resultado ser peor que la enfermedad (Del Puerto et al., 2014).

A nivel económico el cultivo de la papa, representa para las familias un medio de vida y sustento, ya que la producción sirve para el autoconsumo familiar y para el comercio en mercados locales y regionales, en pequeños medianos, grandes productores, respectivamente.

A nivel medioambiental, el modelo de agricultura que se practica en el valle, contribuye a su contaminación, debido al uso indiscriminado de agroquímicos y a la eliminación de la cobertura vegetal, lo cual afecta al agua, aire y suelo. Asimismo, esta situación provoca una serie de problemas de la población directamente expuesta a las sustancias tóxicas que se utilizan para el control de plagas. La agricultura es intensa, lo cual otorga las condiciones para la implementación de sistemas de producción monocultivistas, sustentado en la aplicación de tecnologías de la “revolución verde”, donde uno de los principales componentes es el uso de

plaguicidas. Su uso viene generando un grave desequilibrio en los ecosistemas, así como un incremento de la dependencia tecnológica, reducción de controladores biológicos, resistencia en insectos plaga, deterioro de los suelos y aumento en los costos de producción (Montoro et al., 2009).

2.8. Agricultura convencional

La agricultura convencional es un modelo productivo donde los sistemas agrarios están estructuralmente muy simplificados por las tecnologías tradicionales. Estos sistemas son vulnerables ante cualquier perturbación, necesitando grandes cantidades de energía no renovable para su mantenimiento. Como consecuencias, se producen desequilibrios agroecológicos, debido al modelo productivista basado en la aportación de determinadas cantidades de abonos fitosanitarios, herbicidas y combustibles, así como el uso de semillas seleccionadas genéticamente por sus altos rendimientos (Reaburn, 1987).

Mejía y Vaccari, (2012). Si revisamos las cifras de desnutrición crónica infantil, en el departamento de Huánuco corresponde al 53.6 %, poniendo en evidencia una gran paradoja: la inseguridad alimentaria es mayor en la zona rural andina del Perú, donde la actividad principal es la agricultura. Esto nos lleva a concluir que el modelo de una agricultura extractiva, de monocultivo y de uso intensivo de productos químicos importados ha fracasado.

2.9. Lo orgánico vs el sistema convencional: las diferencias

González-Figueroa et al., (2007). Menciona que los científicos que están de acuerdo con la agricultura convencional dicen que la solución para incrementar la eficacia de la agricultura está en la implementación de tecnología e insumos. Una diferencia fundamental entre la agricultura convencional y la tradicional es que “El agricultor

moderno puede aumentar en gran medida la producción en su área determinada usando los insumos adecuados, como fertilizantes, riego, drenaje, etc. De manera que, en su caso, la tierra pueda sustituirse en parte por la técnica y el capital”. Sin embargo, “para el agricultor tradicional, la tierra es el medio más importante para la producción y su única manera de supervivencia”.

Quienes se dedican a los cultivos orgánicos hablaron más de la diversificación combinándolos con otros (Asociación de cultivos). Toda la familia trabaja y algunos emplean pocos jornaleros durante las épocas más pesadas. Una gran diferencia entre los agricultores orgánicos y los convencionales es el destino de sus cultivos y cómo los comercializan. Los agricultores orgánicos están enfocados en producir primero para sus familias, y lo que sobra, para la misma comunidad. Los agricultores convencionales, por el contrario, con la ayuda de intermediarios venden sus productos en los diferentes mercados.

Otra diferencia es la forma de producir. Los agricultores convencionales utilizan un método menos complejo que involucra rastreo y surcada, escardas, fertilizantes, riego y aplicaciones químicas. Los agricultores orgánicos, en cambio, tratan de regresar a los métodos tradicionales. Con varios principios de la agricultura orgánica, utilizan herramientas tradicionales sin necesidad de aplicar herbicidas, surcan la tierra con yuntas, caballos, abonan con materia orgánica y conservan la semilla año tras año. Gastan menos dinero mediante el uso de materiales disponibles en vez de insumos externos, al tiempo que cuidan la tierra y preservan los cultivos tradicionales. En el manejo de residuos de cosecha y otros restos orgánicos, los agricultores convencionales queman la materia orgánica que queda en la parcela después de cosechar, mientras que los orgánicos la utilizan para nutrir la tierra.

2.10. Escenario nacional de los agricultores orgánicos y convencionales

Alvarado (2011) indica que en el Perú existen alrededor de 55 mil productores ecológicos certificados, el 3% del total de productores del país, que se orientan principalmente al mercado externo y están aglutinados en unas 200 asociaciones de pequeños productores. Paralelo a este gran grupo, existe otro grupo con alrededor de 10 mil productores asociados a ANPE Perú; la diferencia con los primeros es que éstos en su mayoría no cuentan con el certificado ecológico de empresas especializadas, solo 1000 de ellos se han validado a través del Sistema de Garantía Participativo-SGP, y el grupo en su conjunto, admite que hace falta desarrollar mercados locales para colocar sus productos. Podemos concluir que el 4% son productores orgánicos con unos 65000 productores y el 96% de productores convencionales representan a 1768000 agricultores.

3. La Primavera Silenciosa

Esta obra fue publicada, en el año 1962, "*La Primavera Silenciosa*" de Rachel Carson, marcó el inicio de un cambio de dirección en la "Era de los plaguicidas sintéticos". En él, la autora alertó sobre los riesgos para el hombre debidos al contacto frecuente con residuos de plaguicidas, en especial los órganoclorados, así como sobre los riesgos de estos productos para otros organismos, en particular las aves. A partir de este libro se realizaron múltiples estudios sobre los efectos adversos de los plaguicidas lo que, a su vez, proporcionó pruebas suficientes para modificar la legislación de muchos países, especialmente los desarrollados, en cuanto al uso, producción y distribución de plaguicidas. En estos países, actualmente se tiende a evitar el uso de las sustancias persistentes y de elevada toxicidad y a sustituirlas por compuestos de menor estabilidad química, menor toxicidad o que imiten estructuras químicas naturales. También van en

aumento en ellos los sistemas de manejo integrado de plagas, así como el énfasis en la “agricultura orgánica”, esto es, en discontinuar totalmente el uso de plaguicidas sintéticos. En contraste, en los países en desarrollo la introducción de muchos de estos compuestos fue muy posterior y en muchos de ellos se sigue utilizando plaguicidas persistentes. Inclusive en un buen número de estos países aún se aplican sistemas agrícolas del tipo “Revolución verde” los cuales, por un lado, ya han probado su ineficiencia para solucionar los problemas del hombre en el mundo y, por otro, ha causado innumerables problemas ambientales y de salud. Estos países están sujetos a presiones técnicas, económicas y políticas que los inducen a utilizar grandes cantidades de aquellos plaguicidas que sean más eficaces a corto plazo, más baratos y en ellos todavía no se le da suficiente importancia a las múltiples consecuencias adversas para el ambiente y la salud que pueden derivar del uso de estos productos (Albert, 2005).

4. Gestión de los plaguicidas

a. Comercialización

En el Perú el comercio de agroquímicos es desorganizado y ubicados inadecuadamente. Existe un desorden, flexibilidad en el control del comercio de los plaguicidas químicos. En los últimos años se ha visto un incremento de numerosas tiendas de venta de agroquímicos y el 80% de los establecimientos comerciales no exigen la presentación de receta para la venta de los plaguicidas de etiqueta roja (Gomero y Lizarraga, 2011).

El mayor porcentaje de los agricultores (85%-100%) solicita la venta de los plaguicidas por su nombre comercial. En la comunidad de San Francisco, aunque el nombre comercial es la principal forma de comprar los plaguicidas,

otras alternativas como: “remedio para determinada plaga” o “determinada curación” adquieren más importancia. Ningún agricultor en estas comunidades solicita el producto por el ingrediente activo. Este resultado no es sorprendente, dado que las casas comerciales promocionan los plaguicidas por su nombre comercial e incluso sus nombres están pintados en cientos de paredes en la provincia. Los esposos aprovechan los días de feria para comprar simultáneamente insumos de producción y alimentos para la casa. En lo que sí estuvieron de acuerdo las señoras era en señalar que nunca se colocan plaguicidas y alimentos en la misma funda, pero sí comparten la misma unidad de transporte (Crissman et al, 2002)

Al comprar empaques se debe exigir su buen estado y evitar productos vencidos con fechas de vencimiento alteradas (Pumisacho y Shergood, 2002)

Aldás (2012) con respecto al mecanismo de adquisición de los insecticidas el 45% de los encuestados acepta la receta del técnico en el almacén, seguido del 27% que lo adquieren por iniciativa propia ya que manifiestan que es la experiencia que ellos han adquirido en el campo. Con relación al precio de los demás plaguicidas como son: fungicidas, herbicidas, etc. el 72% de los encuestados dicen que tienen igual precio en el mercado, el 12% dicen que son más baratos, el 10 % dicen que son más caros.

b. Utilización

Se encuentra que el 62% de los agricultores utilizan plaguicidas con categorías toxicológica I, un 20% usa productos de categoría II, mientras que el 18% hace aplicaciones con plaguicidas de categoría toxicológica III. Los tres productos más utilizados (Furadan, Monitor y Tamaron), son de categoría I, es decir extremadamente tóxicos: El 40% de los encuestados lo hace acatando

recomendaciones del expendedor de insumos en el almacén agropecuario, el 30% lo hace basado en su conocimiento propio, el 17% recurre a la recomendación de un vecino, mientras que solo el 8% acude y acata recomendaciones de un asistente técnico de profesión Ingeniero Agrónomo y el 5% restante adquiere los productos por curiosidad y publicidad en los medios de comunicación, sin conocer previamente sus bondades. Como aporte adicional se encontró que el 75% de los encuestados han adquirido productos nuevos en el mercado por simple curiosidad y el deseo de experimentar, ante las campañas de lanzamiento de dichos productos.

En cuanto la hora apropiada para la aplicación el 68%, manifiesta hacerlo en horas de la mañana, el 27% prefiere las horas de la tarde, especialmente en los calurosos de verano y el 5% manifiesta no tener inconveniente en realizar la aplicación a cualquier hora (Monroy, 2009).

Guerrero y Florian (2013) dice que el 47% de los agricultores de la zona realizan de 3 a 4 aplicaciones por campaña y el 38% de 1 a 2 aplicaciones de pesticidas. El 79% de los agricultores consideran esperar para cosechar un tiempo aproximadamente 30 días para realizar sus cosechas y un 14% considera pertinente esperar sólo 15 días para realizar la cosecha. Los agricultores realizan mezclas mortales de pesticidas como Furadan, Tameron, Baytroid, Afidon, Supremex, entre otros, en la aplicación de los diferentes cultivos.

Montoro et al. (2009) el 53% de los agricultores de Concepción y el 54% de los de Chupaca guardan sus productos en almacenes reconocidos por ellos mismos, como seguros. En cuanto a la utilización de ropa de protección, el empleo de mascarillas y guantes es mínimo por parte de los agricultores, esto puede ser

debido principalmente a la incomodidad en su uso, así como por razones de temperatura y practicidad, lo que condiciona una exposición más directa al plaguicida; asimismo el riesgo de intoxicación se incrementa, debido a que la duración promedio de la aplicación es de tres horas con una frecuencia de tres a cuatro veces durante la campaña. En Concepción y Chupaca, el 70% y 79% respectivamente leen las etiquetas de los plaguicidas con regularidad. Asimismo, sólo 31% en la primera provincia y 40% en la segunda, saben reconocer la clasificación de peligrosidad de acuerdo con los colores que aparecen en los envases. En cuanto a la capacitación recibida acerca del impacto de los plaguicidas en la salud y el ambiente, en Concepción el 22% y en Chupaca el 27% de los agricultores encuestados indican haber recibido capacitación sobre los peligros del uso de plaguicidas; señalando que las instituciones que organizaron estas capacitaciones son las Agencias Agrarias, SENASA, las empresas de agroquímicos y Organizaciones no Gubernamentales (ONG).

Crissman et al. (2002) el mayor porcentaje de los agricultores (60%) indicó que almacena los plaguicidas en lugares o cuartos aparte de la casa de vivienda. En visitas posteriores, el equipo de campo pudo apreciar la cercanía e incluso el contacto directo de esos cuartos con sitios como la cocina o el comedor y en varios casos los plaguicidas fueron almacenados en el cuyero (Paredes, 2001). Se pudo apreciar también que no siempre la bomba de fumigar se almacena en el mismo sitio que los plaguicidas. Los agricultores mantienen precauciones contra el posible robo de los plaguicidas. Cuando ellos no están presentes, mantienen con llave los cuartos donde están los plaguicidas o guardan los plaguicidas en sitios no muy alejados de la vivienda, donde puedan mantener la vigilancia. El poco uso de equipo de protección durante la preparación de las mezclas de

plaguicidas (Guantes 14%, máscaras 8% y gafas 3%) y la aplicación (protector de plástico para la espalda 38%, poncho impermeable 26%, pantalón impermeable 26%) tuvo como resultado altas tasas de contacto con plaguicidas por la piel (rostro 84%, manos 87%, piernas 86%, pies 78% y espalda 73%).

Al considerar todas las etapas del ciclo de cultivo de papa: almacenamiento de semilla, preparación de terreno, mantenimiento y cosecha, los productores en promedio aplican 16.8 veces, con un rango entre 11 a 26 veces en un ciclo de cultivo de 3.5 a 5.0 meses de duración; esto depende de la altitud, el manejo agronómico y el precio de demanda en el momento cercano a la cosecha. En el principal periodo de atomizaciones (mantenimiento) de alrededor ocho semanas se hacen de 7 a 22 aplicaciones, es decir, 1 a 2.7 veces por semana (Ramírez et al., 2014).

La aplicación de los plaguicidas y fungicidas se hace sin la utilización del equipo adecuado para ello, como lo es el uso de guantes, gafas, caretas o mascarillas, botas, chamarra o impermeable entre otros, de las personas encuestadas solo el 10% manifestó haber utilizado algún tipo de equipo de protección, mientras que el 90% restante, no utiliza equipo de protección, lo cual se corrobora con la observación durante las visitas realizadas a campo (Monroy, 2009).

Los agricultores de Huánuco hacen un uso masivo e indiscriminado de fungicidas en su afán de lograr una producción aceptable. Una práctica generalizada por parte de los agricultores, es la aplicación de mezclas de fungicidas utilizando sobredosis o dosis más bajas que las recomendadas comercialmente, utilizando uno o más productos sistémicos a lo largo del ciclo vegetativo del cultivo y, siguiendo un rol calendario de aplicaciones cada 3 a 5

días (en la época más favorable para la ranca) lo cual conlleva a un alto número de aplicaciones por campaña (15-20), altas cantidades de producto utilizado, mayores costos y una mayor exposición del agricultor a los fungicidas (Villodas, 2015).

c. Disposición Final

En las visitas de campo se puede advertir la presencia de envases abandonados a lo largo y ancho de los cultivos e incluso sobre las fuentes de agua de la vereda, en otros casos es evidente algunas prácticas inadecuadas de manejo de estos envases y empaques, como la incineración a campo abierto, este hecho es corroborado por los agricultores a través de la aplicación de la encuesta realizada en la vereda del caso y una causa gran preocupación, es que se encontró niños que utilizan envases de agroquímicos, incluyendo de plaguicidas, para llevar bebidas al colegio y escuelas. Teniendo en cuenta esta conducta y lo que se logró percibir a través de las visitas de campo y la recolección de información, se evidencia el desconocimiento de prácticas apropiadas para el manejo y disposición de este tipo de residuos (Monroy, 2009).

El 36,68 % de los agricultores abandonan los envases vacíos en el entorno (intactos o destruyéndolos previamente), en sus campos de cultivo o en hoyos, lo que aumenta el riesgo de contaminación del medio ambiente. En el 21,79 % de los casos, los agricultores reutilizaban los envases vacíos. La reutilización de los envases vacíos aumenta los riesgos para la salud, puesto que los residuos de los plaguicidas no pueden eliminarse por completo simplemente enjuagándolos (Montoro, 2009).

Entender el efecto que produce el manejo inadecuado de los envases usados de plaguicidas implica analizar cómo interactúan el envase y su contenido con el ambiente y las personas. Se debe tener en cuenta variables químicas, físicas, biológicas, medio ambientales y socioculturales. Debido a la diversidad de todos estos últimos factores resulta complicado cuantificar y explicar de manera precisa todos los tipos de casos existentes o posibles. En este informe se presentan a continuación algunos casos de impactos negativos detectados durante las visitas de campo. La información se presenta de manera cualitativa, sin la cuantificación exacta de la magnitud de los daños o frecuencia de ocurrencia; pero donde es evidente la necesidad de mitigar el impacto en la salud, el medioambiente o la economía (Malarin, 2004).

Las empresas no asumen su responsabilidad social y ambiental a pesar de que tienen la obligación de darle la disposición final (Gomero y Lizarraga, 2011).

Uno de los problemas que se encontró, es el destino que le dan a sus envases en los cuales compran estos productos, ya que al preguntárseles a los agricultores se observó, que la forma más común es enterrar los envases, acción común en las tres comunidades en estudio con el 50%, seguido de aquellos agricultores que los guardan para seguir usándolos con el 17% y aquellos que lo botan o queman con el 33%. La condición más usada por los agricultores es el de guardar sus envases almacenándolos y enterrándolos, entre otras acciones que realiza como quemarlo, disponerlo en los tachos de basura o simplemente dejarlo en el suelo; ninguna de estas acciones se ajustan a lo que se debería hacer con estos envases para que no lleguen a ser reusados y puedan generar problemas en la salud humana y al ambiente (Ruiz, 2015).

Más de la mitad de los productores deja las fundas y los frascos en la propia parcela donde los utilizó. Son relativamente pocos los productores que tienen la precaución de enterrarlos o quemarlos. Afortunadamente, la práctica de arrojar estos envases a los ríos o acequias se ha ido perdiendo (1% y 3%). Otra práctica es arrojarlos en zanjas o dejarlos ocultos debajo de piedras. Dada la cantidad de productos aplicados, el resultado real es de miles y miles de recipientes dispersos en el campo. El reconocimiento de esta práctica contribuye a la creencia de que las vertientes están contaminadas (Crissman et al., 2002).

Guerrero y Florian (2013) el enterramiento de los desechos de plaguicidas no es una opción correcta. Los plaguicidas que se entierran pueden dispersarse en los suelos circundantes y contaminar grandes zonas. Los vertidos pueden filtrarse al agua y contaminar acuíferos subterráneos, lagos, ríos e incluso el mar. Los plaguicidas que entran en contacto con el agua pueden dañar o destruir la vida acuática, y ser perjudiciales para las personas y el ganado si el agua se usa para beber, regar o lavar.

5. Efectos de los plaguicidas

a. Efectos en la salud

Todos los caseríos del distrito de Saucepampa, de la provincia de Santa Cruz utilizan productos químicos que están catalogados como altamente tóxicos y hasta han sido retirados del mercado hace varios años, por sus efectos nocivos en la salud humana y medio ambiente. Es así que es común el uso del insecticida Parathión; considerado de alta toxicidad por ser neurotóxico que afecta el sistema endocrino. El Monofoz y el Tamarón (metamidafos), ambos organosoforados, se aplican en el 33% y 17% de caseríos respectivamente.

Por otro lado los de baja toxicidad, están conformados por los insecticidas Scud y Sherpa (Cipermetrina), los fungicidas Mancozil y Manzate (Mancoceb) son empleados para controlar la rancha (*Phytophthora infestans*) de los cultivos de papa; estos fungicidas irritan las vías respiratorias y tiene efectos negativos sobre organismos acuáticos.

El uso de plaguicida/fungicidas en el distrito de Llacanora es generalizado ya que los habitantes del 92.8% de caseríos afirman aplicarlos en sus cultivos. Los plaguicidas utilizados son alta o ligeramente tóxicos, no obstante el uso de los segundos es más común, el uso de los primeros es alarmante por varios motivos: son aplicados en 11 caseríos, tienen un impacto grave en la salud humana, ya sea por el consumo de los propios cultivos o por la exposición directa a la sustancia. Un ejemplo de ello es el Paratión o Parathión (sea etílico o metílico), usado actualmente en La Banda, Yanamarca e Iscoconga. El Tamarón y el Metasystox (oxidemeton metil), ambos organosoforados como el descrito anteriormente, se aplican en el 50% de caseríos y únicamente en Cochambul, respectivamente. Presentan los mismos efectos que el Parathion debido a la composición química sumándose trastornos psíquicos, paros respiratorios y cardíacos si son inhalados directamente (SIGA-PUCP, 2012).

Estudios realizados por Bejarano (2014), muestran daños crónicos causados por los plaguicidas, que incluyen: daño al sistema nervioso, cáncer, daños reproductivos (defectos de nacimiento, esterilidad, abortos espontáneos) alteraciones hormonales, y afectación del sistema inmunológico. Igualmente estudios realizados por Del Puerto, Suarez y Palacio (2014), concluyen que los plaguicidas entran en contacto con el hombre a través de todas las vías de

exposición posibles: respiratoria, digestiva y dérmica, pues estos pueden encontrarse en función de sus características, en el aire inhalado, en el agua y en los alimentos, entre otros medios ambientales. Los plaguicidas tienen efectos agudos y crónicos en la salud; se entiende por agudos aquellas intoxicaciones vinculadas a una exposición de corto tiempo con efectos sistémicos o localizados, y por crónicos aquellas manifestaciones o patologías vinculadas a la exposición a bajas dosis por largo tiempo. Se ha acumulado suficiente evidencia de los riesgos que conlleva el uso excesivo e indiscriminado de los plaguicidas para la salud, riesgos que además comprometen la sostenibilidad de los sistemas agrícolas, por lo que corresponde políticamente a los gobiernos, su uso racional, aplicar medidas de mitigación ante los efectos causados a la salud y encontrar alternativas para su control.

Montoro et al. (2009) en Concepción, el 58% de los agricultores manifiesta haber sufrido malestar inmediatamente después de la aplicación de plaguicidas, de los cuales el 46% manifiesta síntomas como dolores de cabeza, el 40% mareos y el 23% náuseas, entre otros síntomas como dolores en el cuerpo, visión borrosa, alergia de la piel y vómitos. En el caso de Chupaca, 60% señaló que había tenido malestar después de la aplicación de plaguicidas. Entre los síntomas que mencionaron están: 53% dolor de cabeza, 38% mareos, 33% náuseas, 28% visión borrosa, entre otros síntomas como dolores en el cuerpo, alergia en la piel, escalofríos y desmayos.

Los efectos tóxicos de los plaguicidas sobre la población humana han sido motivo de preocupación por muchos años, sin embargo, los mecanismos de toxicidad de la mayoría de los plaguicidas son poco comprendidos a la fecha.

Existen diversos tipos de plaguicidas y cada uno de ellos posee un mecanismo de acción distinto. Entre los plaguicidas más comúnmente utilizados se encuentran los organofosforados, los carbamatos, los organoclorados y los piretroides. Los efectos tóxicos producidos por los plaguicidas organofosforados y carbamatos se enfocan principalmente en el sistema nervioso, afectando las terminales nerviosas a nivel enzimático (Weiss et al., 2004).

Del Puerto et al. (2014) los plaguicidas entran en contacto con el hombre a través de todas las vías de exposición posibles: respiratoria, digestiva y dérmica, pues estos pueden encontrarse en función de sus características, en el aire inhalado, en el agua y en los alimentos, entre otros medios ambientales. Los plaguicidas tienen efectos agudos y crónicos en la salud; se entiende por agudos aquellas intoxicaciones vinculadas a una exposición de corto tiempo con efectos sistémicos o localizados, y por crónicos aquellas manifestaciones o patologías vinculadas a la exposición a bajas dosis por largo tiempo. Un plaguicida dado tendrá un efecto negativo sobre la salud humana cuando el grado de exposición supere los niveles considerados seguros. Puede darse una *exposición directa* a plaguicidas como los agricultores que los aplican, o una *exposición indirecta* (en el caso de consumidores, residentes y transeúntes), en particular durante o después de la aplicación de plaguicidas en agricultura.

Gomero y Lizarraga (2011) manifiesta que otro indicador para determinar los costos en salud que genera el uso indiscriminado de los plaguicidas son las intoxicaciones que suceden en el campo. Esto no recibe la atención necesaria

por parte del sector salud, debido al alto grado de desconocimiento y a la falta de una política para desarrollar programas de seguimiento epidemiológico a las intoxicaciones en el campo.

Martínez y Gomez (2007) manifiesta que la edad de una persona influye en la tasa de acumulación de los plaguicidas persistentes; al respecto se ha encontrado que a mayor edad la acumulación en los individuos expuestos es mayor (Galván–Portillo *et al.* 2002, Waliszewski *et al.* 2002). Los problemas secundarios a contaminación por plaguicidas persistentes se presentan a consecuencia de la exposición directa a estos productos, al aspirar los vapores procedentes del lugar de su aplicación o por acumulación de sus residuos provenientes de los alimentos a través del tiempo, carencia de equipo de protección, tipo de productos empleados, hábitos alimenticios y polimorfismo genético.

En cuanto a la afectación de la salud humana por acción de los plaguicidas, los resultados de la encuesta hacen ver que no se han presentado episodios relacionados con intoxicaciones en campo, o en viviendas como consecuencia de la manipulación y almacenamiento de estos productos. Por otra parte en los puestos de salud de Merchán y Saboya, no se tienen episodios sobre morbilidad y mortalidad específica por veredas, relacionadas con intoxicaciones u envenenamiento con plaguicidas con que permita tener una visión aproximada del comportamiento de los plaguicidas sobre la salud de los pobladores (Monroy, 2009).

b. Efectos en la Economía

La racha de la papa causada por *Phytophthora infestans* es la enfermedad más limitante de este cultivo, donde la mayor parte de regiones productoras como Chota presentan condiciones óptimas para su desarrollo epidémico. A nivel económico, los costos directos de producción de papa corresponden en 50% al uso de agroquímicos, distribuidos en fertilizantes (25%), insecticidas (18%) y fungicidas (7%). Por ello, el uso inadecuado y excesivo de los agroquímicos no solo incrementa el riesgo de la salud de los operarios, sino también afecta económicamente a los productores (Borráez, 2011).

Maldonado et al (2008) encontró que los principales componentes del costo promedio total lo constituyen la compra de abono (38%), mano de obra (23%) y semilla (16%). En menor proporción se identifican los gastos en fungicidas (5%), insecticidas (5%) y fertilizantes químicos (7%). Las cifras de hospitalización en general sólo reportan un 10% del número real de casos de intoxicaciones. Los costos de un episodio de intoxicación equivalen a 11 días de salarios (60 USD).

Gomero et al (2011) el efecto del uso de los plaguicidas sobre los costos de producción del cultivo de papa en la Sierra, se ha determinado que varía entre 13 a 27% y el gasto en plaguicidas también es variable; en algunos casos, se ha llegado a gastar, por hectárea, hasta 1 053 dólares y, en otros casos, sólo se utilizan 383 dólares, lo que demuestra que a menor gasto de plaguicidas hay un mayor margen de utilidad.

6. Clasificación de los plaguicidas

a. Clasificación según su composición química

Según la composición química que posean se clasifican en: organoclorados, organofosforados, carbamatos, piretroides y otros (Insecticidas); dinitrofenoles, triazinas, ácidos tricloroacéticos y otros (herbicidas) y compuestos de cobre y/o azufre, fenoles y otros (fungicidas).

Tabla 1

Clasificación de los plaguicidas según su composición

	Minerales	Compuestos Arsenicales Compuestos Fluorados Azufre Derivados del Selenio
Insecticidas	Orgánicos de síntesis	Organofosforados Organoclorados Carbamatos
	A base de aceites minerales	Aceites Antracénicos Aceites de Petróleo
	De origen vegetal	Nicotina Piretrina Rorenona
Nematicidas	Orgánicos de síntesis	Organofosforados
Herbicidas	Amonio cuaternario	Bipiridilos
	a base de sales	Clorofrnoxi.
	Orgánicos de síntesis	Organofosforados
Fungicidas	Minerales	Sales de Cobre Compuestos Arsenicales Aceites Minerales
	Organometalicos	Derivados Organomercuriales
		Carbamatos y Ditiocarbamatos
	Orgánicos	Derivados del Benceno Amicidas Benzonitrilos

Fuente: Universidad Nacional de la Plata – Argentina

b. Clasificación de los plaguicidas según el tipo de organismo que controla

Según los organismos vivos que controlan en varios grupos por ejemplo: Los insecticidas (controlan insectos), fungicidas (controlan hongos), herbicidas (controlan plantas o malezas), Acaricidas (controlan ácaros) y rodenticidas (controlan roedores) etc.

Tabla 2

Clasificación de los plaguicidas según tipo de organismo que controla

Tipo de Plaguicida	Organismo al que controla
Insecticida	Hormigas, pulgas, Piojos, pulgones y diversos insectos
Acaricida	Ácaros
Nematicida	Nemátodos
Molusquicida	Moluscos
Rodenticida	Roedores
Bactericida	Bacterias
Fungicida	Hongos
Herbicida	Malezas

Fuente: Badillo – 2008

c. Clasificación de los plaguicidas según el grado de toxicidad

La OMS (Organización Mundial de la Salud) ha recomendado la clasificación por el grado de toxicidad. Esta clasificación muestra el riesgo o peligro del producto para la salud humana. En este caso para diferenciarlos la principal característica es el color de etiqueta.

Figura 1

Clasificación de los plaguicidas según el grado de toxicidad

EL COLOR DE LA ETIQUETA	GRADO DE TOXICIDAD	SU PELIGROSIDAD ES
	Ia Extremadamente tóxico	 MUY TOXICO
	Ib Altamente tóxico	 TÓXICO
	II Moderadamente tóxico	 DAÑINO
	III Ligeramente tóxico	CUIDADO
	IV Precaución	PRECAUCIÓN

Fuente: OMS – 2016

7. Normas legales del uso de plaguicidas

El Registro de plaguicidas químicos de uso agrícola en el Perú, se inicia en la década del 80 a través de la **Decisión 436** de la Comunidad Andina, norma andina para el Registro y Control de Plaguicidas Químicos de Uso Agrícola, y su Manual Técnico aprobado por **Resolución 630** de la Secretaría General de la Comunidad Andina; actualmente regidas o complementados con el Reglamento para el Registro y Control de Plaguicidas Químicos de Uso Agrícola, aprobado por **Decreto Supremo N° 16-2000-AG** y sus normas modificatorias (**Resolución Ministerial N° 476-2000-AG**, **Resolución Ministerial N° 639-2000-AG** y **Resolución Ministerial N° 1216-2001-AG**). Los productos biológicos formulados se siguen regulando por lo normado en el **Decreto Supremo N° 15-95-AG**, Reglamento sobre el Registro, Comercialización y Control de Plaguicidas Agrícolas y Sustancias Afines.

El proceso de registro implica una evaluación administrativa, como son el cumplimiento de los requisitos documentarios y formalidades de carácter

legal, y otra técnica, realizada por el SENASA para los aspectos agronómicos y especificaciones técnicas, la Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA) del Ministerio de Salud para los aspectos de toxicología humana e Instituto Nacional de Recursos Naturales (INRENA) en los aspectos ambientales.

Asimismo, los plaguicidas registrados están sujetos a procesos de re – evaluación de acuerdo al surgimiento de nueva información técnico – científica, sobre la eficacia, toxicidad o ecotoxicidad, que pueda implicar en algunos casos restricciones en su registro o en otros hasta su prohibición. Todo plaguicida agrícola para ser fabricado, formulado, importado exportado, envasado, distribuido o comercializado en el país, deberá ser registrado en el SENASA.

La infracción a esta disposición será sancionada con una multa equivalente a cinco (05) UIT y el decomiso de los plaguicidas no registrados, sin perjuicio de las responsabilidades penales a que hubiere lugar. Los establecimientos comerciales sancionados, podrán solicitar la reducción de la multa, siempre que aporten pruebas fehacientes para identificar al proveedor de dichos productos (fabricante, formulador, importador o distribuidor); en tal caso la multa podrá reducirse hasta una (01) UIT.

El comercio ambulatorio de estos productos, se procederá a sancionar de conformidad a lo indicado en el artículo 26 del Reglamento aprobado con D.S. N° 16-2000-AG.

7.1. Compromisos internacionales

El SENASA, a través de la Subdirección de Insumos Agrícolas participa en reuniones sobre temas relacionados a plaguicidas como son: Convenio de Basilea (sobre movimiento trans – fronterizo de sustancias tóxicas), **Convenio de Estocolmo** (sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes – COP's), **Convenio de Rotterdam** (sobre el procedimiento de consentimiento fundamentado previo aplicable a ciertos plaguicidas y productos químicos peligrosos objeto de comercio internacional), Protocolo de Montreal (sobre las sustancias agotadoras de la capa de ozono) y Codex Alimentarius (relativo a inocuidad y calidad de los alimentos).

Es importante indicar que el SENASA se constituye en punto focal de los Convenios de Estocolmo y Rotterdam, conjuntamente con la DIGESA-MINSA.

7.2. Plaguicidas prohibidos en el Perú

En el Perú existen una serie de plaguicidas prohibidos entre los cuales tenemos:

Idicarb	Heptacloro
Aldrin	Dicloruro de etileno
Arseniato de Plomo (Arsenicales)	Captafol
Endrin	Clorobencilato
Dieldrin	Hexaclorobenceno
BHC/HCH	Pentaclorofenol
Canfecloro/Toxafeno	Clordano
2, 4,5-T	Dibromuro de etileno
DDT	Clordimeform
Parathion etílico	Compuestos de mercurio
Parathion metílico	Fosfamidon
Monocrotofos	Lindano
Binapacril	Mirex
Dinoseb	Sales de dinoseb
Endosulfan	DNOC (dinitro orto cresol)
Fluoroacetamida	Oxido de etileno

Fuente: SENASA Perú – 2015

8. Buenas prácticas para la aplicación de plaguicidas

Crissman et al (2002) un uso adecuado o apropiado de los plaguicidas exige realizar buenas prácticas de uso de plaguicidas tales como:

- Elegir el plaguicida con asesoramiento de un profesional.
- Leer la etiqueta del plaguicida antes de usarlo.
- Almacenar los plaguicidas en un lugar acondicionado y exclusivo para ello, fuera del alcance de los niños y bajo llave.
- Usa el equipo mínimo de protección: lentes, guantes, overol, botas y mascarilla.
- Hacer el mantenimiento continuo de los equipos de aplicación.
- Aplicación de los plaguicidas en el momento óptimo.
- No se debe fumar, comer, ni beber cuando se esté realizando la aplicación.
- Lavar bien todos los equipos (mínimo tres veces), utensilios y ropa utilizados en la aplicación de los plaguicidas.
- Tomar un baño con abundante agua y jabón después de la aplicación de los pesticidas.
- Destruir y enterrar todo envase usado de plaguicidas.

CAPÍTULO III

PLANTEAMIENTO DE LA HIPÓTESIS Y VARIABLES

3.1. Hipótesis de la investigación

La gestión inadecuada de plaguicidas presenta efectos negativos en la salud y la economía de los productores de papa, del distrito de Chota.

3.2. Variables

a. Variable Independiente:

X1= Gestión de plaguicidas de los agricultores del distrito de Chota

b. Variables Dependientes:

Y1. Efectos económicos

Y1.1 Incremento de la mano de obra en el cultivo para la aplicación de productos químicos

Y1.2 Disminución de las actividades productivas de la familia y trabajadores del productor

Y1.3 Incremento de los costos de producción del cultivo de papa

Y2 Efectos o problemas en la Salud física

Y2.1 Nivel de susceptibilidad a una enfermedad, peso corporal, acuidad/agudeza visual, fuerza, coordinación y riesgo.

3.3. Operacionalización de Variables

Es un aspecto o dimensión de un fenómeno que tiene como característica, la capacidad de asumir distintos valores, ya sea cualitativamente o cuantitativamente. Las variables utilizadas en el presente estudio designa la característica o cualidad de la unidad de análisis y de ellos se han desprendido los objetivos e hipótesis.

Tabla 3*Matriz de operacionalización de variables*

Variable Dependiente	Indicador	Índice
X1. Gestión de plaguicidas	Cumplimiento de las Buenas prácticas Agrícolas (BPA)	%
Variable Independiente	Indicador	Índice
Y1. Efectos	Y1.1 Incremento de la mano de obra en el cultivo para la aplicación de productos	Jornales
	Y1.2 Disminución de las actividades productivas de la familia y/o trabajadores	Nº de personas enfermas
Económicos	Y.1.3 Incremento de los costos de producción del cultivo de papa	Monto
Y2. Efectos en la Salud	Y2.1 Nivel de Suceptibilidad	Persona/lugar/tiempo
	Y2.2.1 Peso Corporal	Índice de masa corporal
	Y2.2.2 Agudeza visual	Test tipo Snellen
	Y2.2.3 Fuerza	Newton (N)
	Y2.2.4 Coordinación	Test de Survey
	Y2.2. Riesgo	exposiciónxpeligro

CAPÍTULO IV

PLANTEAMIENTO METODOLÓGICO

4.1. Ámbito de intervención

La presente investigación se realizó en el distrito y provincia de Chota, departamento de Cajamarca:

Se evaluaron los siguientes caseríos del distrito de Chota: Negropampa, Pampa la Laguna, Progresopampa, Silleropata, Campamento Tunel Conchano y Condorpullana. (Ver Anexo Figura N° 02)

El universo de la investigación fue de 210 agricultores que cultivan papa en el distrito de Chota.

4.2. Período de análisis

El proyecto se realizó en el distrito de Chota entre los meses de Enero a Octubre del año 2017.

4.3. Unidad de análisis y observación

La unidad de análisis fueron los agricultores que siembran papa, donde la cosecha es destinada para consumo y para venta.

4.4. Población por variable y muestra

El presente trabajo de investigación tiene tres variables que son las siguientes:

Variables Independientes: Gestión de los agricultores en el uso de plaguicidas en el cultivo de papa del distrito de Chota.

Variable dependiente: Efectos en la salud y economía

La muestra se calculó con un nivel de confianza 90% y con un margen de error +-10%; obteniéndose 101 muestras.

Población $N = 210$

Nivel confianza (Z) = 90% = 1.65

Probabilidad de éxito = 50% ($p = 0.50$)

p = proporción esperada: 50% = 0.5

$q = 1 - p = (1 - 0.50) = 0.50$

$E = 10\%$ (0.10)

$$n = \frac{z^2 * P * Q * N}{E^2(N - 1) - z^2 P * Q}$$
$$= \frac{1.65^2 (0.50)(0.50)*210}{0.10^2(210-1) - 1.65^2 (0.50)(0.50)} = 142.93/1.41$$
$$= 101$$

4.5. Proceso de recolección de datos

Con la ayuda de la Agencia Agraria Chota se inició el proceso de recolección de datos identificando previamente las muestras de estudio; se eligió los caseríos del distrito de Chota con mayores aptitudes para el cultivo de papa, para luego aplicar la encuesta respectiva.

4.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

- a. **Encuestas.** Es una técnica de recolección de datos que nos permite obtener información sobre diferentes fenómenos y procesos, que no puede ser obtenida a partir de la observación directa ni de diferentes documentos existentes.

Utiliza como instrumento un listado de preguntas que están cuidadosamente estructuradas y que recoge información para ser tratada estadísticamente, desde una perspectiva cuantitativa.

La encuesta ha sido realizada metódicamente y ha facilitado el análisis de la investigación. El cuestionario ha sido diseñado cuidadosamente y ha sido aplicado a una muestra aleatoria pero representativa de individuos del sector agrario que siembran el cultivo de papa. Una redacción deficiente de preguntas conduce a interpretaciones distorsionadas por parte del encuestado y por consiguiente la información obtenida puede contener sesgos y no ser confiable, por tal motivo ha tenido que pasar varios filtros como consultas a dos especialistas en investigación y el asesor fundamentalmente.

En resumen la técnica de las encuestas se basa en un conjunto de preguntas que se formulan al encuestado y cuyas respuestas constituyen la información necesaria que pretende buscar el investigador.

La estructura del cuestionario fue diseñada en tres partes:

La primera parte información del encuestado y luego datos más especializados gestión de los plaguicidas, los efectos de los plaguicidas en la salud y economía de los productores de papa.

Las preguntas formuladas fueron de carácter abierta y cerrada dicotómica.

Inicialmente se estructuran y aplican 30 encuestas de validación. Luego de realizar ajustes como: Preguntas alineadas a los objetivos, unidades de medida de semilla utilizadas en la zona no en kilogramos sino quintales, preguntas estructuradas siguiendo un orden lógico como planificación, compra, transporte, aplicación, y disposición final de los plaguicidas.

Posterior a la etapa de validación se procedió a la aplicación de las 101 encuestas de la población objetivo, la estructura del cuestionario consta de 35 preguntas y ha permitido conocer la gestión de los plaguicidas; además se ha recogido información sobre los efectos de éstos en la salud y la economía.

b. Observación. La observación es una técnica de la investigación que ha permitido obtener información primaria sobre el comportamiento del objeto tal y como éste se presenta en la realidad, o sea, es la forma directa de obtener información directa e inmediata sobre el fenómeno u objeto o que está siendo estudiado. La observación realizada ha sido sistemática, válida y confiable permitiendo en todo momento tener una guía libre de toda ambigüedad.

El tipo de observación realizada fue la observación participante, se caracteriza porque el investigador es quien realiza la observación, aplicando directamente la mencionada técnica; comparte tareas y actividades con el grupo cuya conducta se quiere observar, aunque no necesariamente se involucra en todas ellas. También se utilizó la observación abierta, ya que el investigador se identifica como tal ante el grupo, de manera que las personas están enteradas de que su conducta está siendo observada.

Esta técnica ha permitido recoger o recabar información, datos que se ha necesitado para la presente investigación. Mediante la observación se ha obtenido información como: Validar la zona elegida con aptitud para la siembra de papa, corroborar la utilización de plaguicidas, lugares de almacenamiento, uso de EPP y disposición de envases etc.

c. Entrevistas. La entrevista ha representado una excelente técnica de recolección de la información. Para lograr una entrevista exitosa la cédula de entrevista se ha formulado instrucciones claras y precisas. Las preguntas se han redactado y planteado de manera directa, clara y con un lenguaje sencillo no rebuscado ni ambiguo. Esto ha facilitado que el entrevistado puede leer o entender fácilmente el cuestionamiento evitando así las posibles distorsiones.

Para lograr una entrevista exitosa la cédula de entrevista ha requerido integrar instrucciones claras y precisas acerca de lo que hará o se espera que haga el entrevistado. Las preguntas fueron redactadas y planteadas de manera directa, clara y con un lenguaje sencillo no rebuscado ni ambiguo. Esto ha facilita que el entrevistado puede leer o entender fácilmente el cuestionamiento evitando así las posibles distorsiones. En otras palabras se ha asegurado de que la pregunta mida lo que pretende medir. En la presente investigación se ha utilizado la entrevista no estandarizada ya que se ha utilizado en las etapas exploratorias de la investigación caracterizándose está por su flexibilidad en la relación entrevistador y respondente.

También se ha utilizado las entrevistas estandarizadas caracterizadas por que las preguntas son presentadas exactamente como aparecen en el cuestionario y en el mismo orden.

d. Cuestionario. Ha sido utilizado como un instrumento auxiliar que ha servido de guía para obtener información sustancial que requiere la presente investigación. El cuestionario estuvo destinado a obtener respuestas a preguntas previamente diseñadas que se consideran

relevantes o significativas. Este cuestionario ha permitido conocer las opiniones y actitudes del grupo muestral. En este caso el mismo investigador aplica el cuestionario, la formulación de la instrucciones y aclaraciones, recoger y revisar el cuestionario lleno. Se ha formulado 35 preguntas, que consta de tres partes o bloques bien marcados. Se ha realizado preguntas cerradas y de respuesta múltiple.

4.7. Procesamiento de datos

Para el procesamiento de datos se utilizó el programa SPSS (Statistical Package for the Social Sciences Versión 12) – Es un paquete estadístico para las ciencias sociales, su facilidad de uso y potentes procedimientos lo han convertido de mucha utilidad para el presente estudio.

Es uno de los programas estadísticos más conocidos teniendo en cuenta su capacidad para trabajar con grandes bases de datos y una sencilla interfaz para la mayoría de los análisis. En la versión 12 de SPSS se podían realizar análisis con dos millones de registros y 250.000 variables. El programa consiste en un módulo de base y módulos anexos que se han ido actualizando constantemente con nuevos procedimientos estadísticos.

CAPÍTULO V

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.1. Análisis, interpretación y discusión de resultados

Los resultados de la encuesta muestran cuatro partes muy diferenciadas como diagnóstico de la población entrevistada, los efectos de los plaguicidas en la salud, la economía y la gestión de los plaguicidas. En este capítulo se presentan también los resultados de la gestión de los plaguicidas alineados con las 10 buenas prácticas agrícolas, los resultados de los efectos en la salud y la economía de los productores de papa del distrito de Chota.

5.1.1. Diagnóstico de la población encuestada

El diagnóstico de la población en estudio, es un variable importante dentro del trabajo de investigación ya que permite conocer a la población con quien se trabajó: grado de instrucción, sexo, quien opera y capacitación de este sobre plaguicidas.

Tabla 4

Grado de Instrucción de los encuestados

Grado de Instrucción	Frecuencia	Porcentaje
Sin Instrucción	14	13.9
Primaria	67	66.3
Secundaria	13	12.9
Superior	7	6.9
Total	101	100.0

En la tabla N° 04, se muestra que la condición de nivel primario es la mayor alcanzada por los agricultores con el 66.3%, seguido por la condición de sin instrucción 13.9% y muy cerca secundaria con el 12.9% y superior

con el 6.9%, siendo lo ideal el nivel de estudios secundaria hacia adelante para que nos permita orientar los procesos de capacitación a un buen nivel de entendimiento sin inconvenientes.

Tabla 5

Sexo de los encuestados

Sexo	Frecuencia	Porcentaje
Masculino	95	94.1
Femenino	6	5.9
Total	101	100.0

En la tabla N° 05 se puede evidenciar fácilmente que el 94.1% de la población encuestada está representada por el género masculino y el 5.9% por el género femenino, esto debido a que la labores agrícolas en la zona de estudio está dirigida mayoritariamente por hombres ya que esta actividad requiere el despliegue de mucho esfuerzo físico.

Tabla 6

Operario Frecuente del equipo de fumigación

Operario	Frecuencia	Porcentaje
El dueño de la parcela	95	94.1
Los hijos o la esposa	6	5.9
Total	101	100.0

En la tabla N° 06 el 94.1% de los encuestados es el dueño de la parcela quien opera el equipo de fumigación y el 5.9% otros familiares es quien operan el equipo, esto debido probablemente al tamaño de las parcelas son pequeñas que no requiere la contratación de terceros para realizar los controles fitosanitarios.

Tabla 7

El operario ha recibido algún tipo de adiestramiento capacitación en el uso y aplicación de plaguicidas

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Si	4	4.0
No	97	96.0
Total	101	100.0

Ante ello, se les preguntó si recibieron capacitación para el uso de estos productos, siendo la respuesta muy preocupante, la cual, se muestra la tabla N° 07, donde el 96% indican que no, versus el 4% que indica que si fueron capacitados, al no tener capacitaciones podría comprometer la salud de los agricultores, de los consumidores y del ambiente, por un indebido uso de los plaguicidas.

Tabla 8

En los dos últimos años ha recibido asistencia técnica para el cultivo de la papa

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Ninguna	91	90.1
Técnico	3	3.0
Agropecuario		
Vendedor de la	7	6.9
Agroveterinaria		
Total	101	100.0

En la tabla 8 se puede apreciar que un gran porcentaje el 90.1% de los encuestados no ha recibido en los dos últimos años ningún tipo de asistencia técnica en el cultivo de papa, esto es un indicador de la debilidad de capacitación de los agricultores y de una política agraria alejada de la realidad del campo. Solo el 3% ha recibido alguna asistencia técnica de parte de algún técnico, porcentaje muy bajo, lo cual evidencia una pobre asistencia técnica y acompañamiento a los

agricultores por parte de los profesionales debido probablemente a la baja rentabilidad y áreas reducidas que no son atractivas económicamente para los técnicos de campo.

Tabla 9

Realiza otra práctica alternativa al control químico, como el manejo integrado de plagas y enfermedades (MIPE).

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Si	3	3.0
No	98	97.0
Total	101	100.0

La tabla 9 evidencia el reducido avance en el campo por optar por un manejo integrado de plagas solo el 3% realiza MIPE, esto puede deberse a varios factores como: la influencia del vendedor que recomienda solo productos químicos, reducida oferta de productos orgánicos, los precios son iguales de productos orgánicos con los convencionales, inexistente política de apoyo a los productores orgánicos y desorganización de los productores para conquistar mercados orgánicos.

5.1.2 Resultados de los efectos de los plaguicidas en la salud de los agricultores

Producto de las encuestas realizadas a 101 agricultores no se ha identificado alguna enfermedad asociada al uso de los plaguicidas, probablemente sea necesario estudios más profundos e integrales como test neuroconductuales, análisis de casos en los hospitales y postas médicas etc.

a.1 Tipo de producto: De los 101 encuestados ningún agricultor utiliza productos orgánicos o de etiqueta color verde, todos utilizan algún producto de color azul, amarillo o rojo. Los productores de papa utilizan dos grupos de

plaguicidas los insecticidas para combatir los insectos y los fungicidas para combatir los hongos Fitopatógenos. No se evidencia la utilización de nematocidas ni de herbicidas.

Tabla 10

Insecticidas de etiqueta color rojo y amarillo utilizados

Color de etiqueta	Rojo			Amarillo		
	Insecticida	Frecuencia	Porcentaje	Insecticida	Frecuencia	Porcentaje
Insecticidas	Furadan	35	34.7	Matrix	57	56.4
	Monofos	25	24.8	Lorsban	20	19.8
	Matador	21	20.8	Cipermetrina	10	9.9
	Lasser	20	19.8	Comando	8	7.9
				Tifon	6	5.9
Total		101	100		101	100

En la tabla N° 10 muestra que el insecticida de etiqueta color rojo categorizado como extremadamente tóxico más utilizado por los agricultores encuestados es el Furadan con 34.7%, el insecticida de etiqueta color amarillo más utilizado es el insecticida Matrix con 56.4%, no se evidencia la utilización de insecticidas de etiquetas de color azul o verde de menor toxicidad, debido probablemente a que las agroveterinarias no ofertan estos productos ya que son de carácter preventivos y no erradicativos como los comerciales. Como afirma Monroy (2009), también encontró que el Furadan es uno de los insecticidas más utilizados de categoría toxicológica I o Tóxica.

Tabla 11

Fungicidas de etiqueta color azul utilizados

Fungicida	Frecuencia	Porcentaje
Mancozil	31	30.7
Coraza	15	14.9
Evitane	12	11.9
Ridomil	12	11.9
Ranchapaj	8	7.9
Attack	6	5.9
Antracol	6	5.9
Curtine	6	5.9
Manzate	2	2.0
Nemisor	1	1.0
Hieloxil	1	1.0
Curzate	1	1.0
Total	101	100.0

El fungicida más utilizado en la zona de estudio es el Mancozil con 30.7%, y los menos utilizados son los insecticidas Nemisor, Hieloxil y Curzate con 1% respectivamente. En el caso de fungicidas solo se evidencia la utilización de fungicidas etiqueta color azul debido a la naturaleza química de estos. Todos los entrevistados utilizan fungicidas químicos para el control de la racha (*Phytophthora infestans*).

a.2 Categoría Toxicológica o peligrosidad: En cuanto a insecticidas los entrevistado utilizan dos categorías los de etiqueta roja que son de Altamente tóxicos y grado de peligrosidad tóxico y los de etiqueta color amarillo que son de grado de toxicidad moderadamente tóxicos y de peligrosidad dañino. En cuanto a fungicidas todos los agricultores utilizan productos de color azul de grado de toxicidad ligeramente tóxico y su peligrosidad es de cuidado ver tabla 10 y tabla 11.

a.3 Frecuencia de aplicación:

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos, mediante la aplicación de la encuesta y la verificación en campo, la frecuencia de aplicación de los plaguicidas varía ostensiblemente, dependiendo del tipo de producto utilizado, en tal sentido se encontró que los insecticidas se aplican en promedio 2.5 veces por campaña en un rango de 1 – 4 veces lo que indica que es una frecuencia baja, en cambio el grupo de los fungicidas se aplican en promedio 13.4 veces por campaña en un rango de 6 – 20 aplicaciones dependiendo de las condiciones climáticas de humedad imperantes en la zona; en la tabla 6 se puede apreciar la frecuencia de aplicación de insecticidas y fungicidas utilizados.

Como afirma Ramírez (2014), encontró que los agricultores aplican 16.8 veces, con un rango entre 11 a 26 veces en un ciclo de cultivo de 3.5 a 5.0 meses de duración de la campaña de papa para el control de la ranca. En cambio Villodas (2015) encontró que el número de aplicación fungicidas es de 15 a 20 veces por campaña.

Como afirma Guerrero et al. (2013) el 47% de los agricultores de la zona realizan de 3 a 4 aplicaciones por campaña y el 38% de 1 a 2 aplicaciones de insecticidas.

Tabla 12

Frecuencia de aplicación de insecticidas y fungicidas

Frecuencia de aplicación	Semanal	Rango de aplicación	Promedio aplicaciones por campaña	Quincenal	Rango de aplicación	Promedio de aplicaciones por campaña
Insecticidas	O	0	0	X	[1-4]	2.5
Fungicidas	X	[6-20]	13.4	0	0	0

a.4 Riesgo: Es el resultado esperado por los daños causados por un evento amenazante ante una determinada comunidad.

Riesgo = frecuencia x peligro Fuente: FAO-2016

El riesgo presentado por el uso de insecticidas es bajo, debido a que la frecuencia es baja a pesar que el peligro es alto.

El riesgo del uso de fungicidas, es también bajo ya que el peligro es bajo a pesar que la frecuencia es alta, pero debemos remarcar que esta circunstancia es potencialmente peligrosa en el tiempo ya que la frecuencia de aplicación de fungicidas es alta.

Tabla 13

Opinión de los agricultores que los problemas de salud son generados por el uso de plaguicidas

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Si	59	58.4
No	42	41.6
Total	101	100.0

De la población entrevistada el 58.4% efectivamente acepta que los problemas de salud pueden ser generados por la exposición a los plaguicidas, el 41.6% de la población muestral no reconoce que puede estar asociados algunas enfermedades con el uso de plaguicidas. Este porcentaje de 41.6% podría tomar a la ligera la manipulación de los plaguicidas y ser potencialmente un descuido al momento de gestionar los plaguicidas.

Tabla 14

Al aplicar los plaguicidas siente alguna molestia en su salud

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Sí	48	47.5
No	53	52.5
Total	101	100.0

Del total de encuestados el 47.5% acepta tener alguna molestia al momento de manipular los plaguicidas y el 52.5% menciona no tener ninguna molestia al momento de manipular algún plaguicida. Probablemente porque la exposición todavía es limitada y el número de aplicaciones es menor, que no provoca alguna molestia al operador.

Tabla 15

Síntomas más frecuentes al aplicar insecticidas

Respuestas	Frecuencia	Porcentaje
Mareo	21	43.8
Dolor de Cabeza	27	56.2
Cansancio	0	0
Vómitos	0	0
Total	48	100.0

De los 48 agricultores entrevistados el 43.8% afirma tener mareos al momento de aplicar los plaguicidas y el 56.2% confirma tener dolor de cabeza, también se les pregunto por síntomas como cansancio y vómitos, pero no son reportados. Si bien es cierto que solo son síntomas, pero probablemente una continua exposición podría desencadenar enfermedades posteriores como cáncer, enfermedades reproductivas, hormonales etc. Por lo que este reporte amerita un continuo monitoreo para verificar los avances e implicancias en la salud de los agricultores. Estos dos síntomas presentados como mareo y dolor de cabeza son justificados dado que se está utilizando insecticidas altamente tóxicos (etiqueta roja) y moderadamente tóxicos (etiqueta amarilla).

No se evidencia una asociación directa con el uso de plaguicidas y el reporte de alguna enfermedad ya que probablemente el riesgo es bajo debido, si

bien es cierto al uso de insecticidas altamente tóxico y moderadamente tóxico, pero de una baja frecuencia solo 2.5 veces por campaña.

5.1.3. Resultados de los Efectos del uso de plaguicidas en la economía de los productores

Como no se ha logrado identificar alguna enfermedad asociada a una inadecuada gestión de los plaguicidas, no hay ningún costo por el tratamiento de alguna enfermedad generada o disminución de las actividades productivas de la familia y/o trabajadores

a.1. Efecto de los plaguicidas en los costos de producción de papa

Un uso indiscriminado de plaguicidas repercute directamente en el incremento de la mano de obra en la aplicación y por ende un incremento de los costos de producción.

Tabla 16

Costos de producción de papa con tecnología media en el distrito de Chota

Mano de obra e insumos	Inversión S/.	Porcentaje %
Mano de Obra	5,430.0	51.0
Semilla	2,400.0	22.5
Fertilizantes	1,530.0	14.4
Insecticidas	180.0	1.7
Fungicidas	610.0	5.7
Sacos y rafia	300.0	2.7
Abono Foliar y Adherente	205.0	2.0
Total	10,655.0	100

Los costos de producción de la papa en lo referente a insecticidas representa el 1.7% y a los fungicidas representa 5.7%, esto debido a que los insectos fitopatógenos de la papa y dado al clima de la zona no representan un costo significativo para el control.

El costo utilizados en la adquisición de los fungicidas es mayor debido a que las condiciones climáticas son ideales para el desarrollo especialmente del hongo llamado rancho (*Phytophthora infestans L.*). También hay que remarcar que los costos de los productos curativos para controlar dicha rancho son bastante onerosos pudiendo variar de 80 a 120 soles el Kg.

Como afirma Borraez (2011), encontró que los insecticidas representan el 18% y fungicidas el 7% de los costos directos de producción del cultivo de papa. En el presente trabajo de investigación el costo de los fungicidas representan el 5.7% y de los insecticidas 2.7% por lo que se puede evidenciar en lo referente a los costos de fungicidas no existe muchas diferencia no así con el costo de los insecticidas debido a probablemente a las condiciones climáticas no son tan favorables para el desarrollo de muchos insectos fitopatógenos.

5.1.4. Gestión de los plaguicidas

1. Influencia al momento de decidir que plaguicidas adquirir

Tabla 17

Influencia al momento de decidir que plaguicidas adquirir

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Recomendación de un profesional	3	3.0
Recomendación del vendedor	61	60.4
Criterio propio	37	36.6
Recomendación de otro agricultor	0	0.0
Algún medio de comunicación	0	0.0
Total	101	100

Los resultados de la encuesta registran que el 60.4% de los agricultores entrevistados manifiestan que al momento de decidir qué plaguicida utilizar están fuertemente influenciados por el vendedor de la agroveterinaria. El 36.6% elige el plaguicida con criterio propio por la experiencia acumulada a lo largo de los años. Solo un 3.0% recibe la recomendación de un profesional al momento de elegir que plaguicida adquirir. Ningún entrevistado es influenciado por otros agricultores o algún medio de comunicación al momento de elegir qué plaguicida comprar. Según las buenas prácticas agropecuarias la mejor recomendación es la del profesional del ramo, ya que este debería tener el conocimiento necesario para un buen asesoramiento técnico.

En referencia el estudio de Monroy (2009), reporta que el 40% de los encuestados lo hace acatando recomendaciones del vendedor, el 30% lo hace basado en su conocimiento propio, el 17% recurre a la recomendación de un vecino, mientras que solo el 8% acude y acata recomendaciones de un asistente técnico y el 5% restante adquiere los productos por curiosidad y publicidad en los medios de comunicación.

2. Lectura de las instrucciones de los plaguicidas, antes de su aplicación

Tabla 18

Lectura de las instrucciones de los plaguicidas, antes de su aplicación

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Sí	86	85.1
No	15	14.9
Total	101	100.00

De los 101 agricultores encuestados, el 85.1% sí lee las instrucciones de los plaguicidas y el 14.9% no lee las instrucciones del producto. Leer las instrucciones del producto es una práctica recomendable ya que podría garantizar de alguna manera el buen uso de los plaguicidas.

Leer la etiqueta del fabricante es la principal fuente de información para el usuario final. Debe informar en qué cultivos utilizar, fecha de vencimiento, toxicidad, dosis recomendada, número de tratamientos, cuantos días antes de la cosecha se pueden aplicar. La etiqueta informará al usuario sobre el equipo de protección personal (EPP) correcto para ser usado cuando se manipule y se aplique el producto, así como consejos sobre las medidas que se deben llevar a cabo para la protección del medio ambiente. También incluirá el nombre común del producto, el nombre químico, el nombre del fabricante y un contacto en el caso de un accidente. Usualmente, se incluye en la etiqueta la información sobre la descontaminación y el descarte de los recipientes vacíos.

3. Forma de almacenar los plaguicidas

Tabla 19

Forma de almacenar los plaguicidas

Respuestas	Frecuencia	Porcentaje
Almacenados en la parte alta de la casa	81	80.2
Cerca de alimentos y debidas	4	4.0
Almacenados bajo llave	13	12.9
Almacenados en cualquier lugar	3	3.0
Total	101	100.0

De la tabla N° 19 los 101 agricultores encuestados, el 80.2% lo almacena en partes altas de sus casas, el 12.9% lo almacena bajo llave, 4.0% los almacena cerca de alimentos y bebidas y el 3.0% los almacena en cualquier lugar. Debido a que los plaguicidas utilizados son de altamente peligrosos es necesario especial atención debido a su toxicidad, siendo lo recomendable guardarlo bajo llave para evitar potenciales accidentes.

El almacenamiento correcto es esencial para mantener un ambiente de trabajo seguro, para maximizar la vida de almacenamiento del producto y para minimizar el riesgo de fuego, salpicaduras y salud de los agricultores.

Según Crissman (2002) manifiesta que el 60% de los agricultores almacena los plaguicidas en lugares o cuartos aparte de su vivienda, contrastando con la investigación presente donde 80.2% lo guarda en las partes altas de sus casas, esto debido probablemente a factores como costumbre y para evitar pérdidas por efectos de robos.

4. Utilización de equipos de protección personal (EPP)

Tabla 20

Utilización del equipo de protección al fumigar

Respuestas	Frecuencia	Porcentaje
No utiliza ningún equipo de protección	24	23.8
Utiliza algún equipo de protección	77	76.2
Total	101	100.0

Tabla 20.1

Tipo de equipo de protección personal

EPP	Frecuencia	Porcentaje
sólo botas	25	32.5
sólo overol	5	6.5
botas y guantes	6	7.8
botas y overol	28	36.4
botas y mascarilla	3	3.9
botas, mascarilla y overol	10	13.0
Total	77	100.0

De la tabla 20 y 20.1 agricultores encuestados, registran que el 76.2% asegura que utiliza algún equipo de protección, el 23.8% no utiliza ningún equipo de protección, eso significa que los agricultores están expuestos a los diversos plaguicidas que utilizan, ya que sólo utilizan algunos equipos de protección. Como su nombre lo indica los equipos a utilizar tienen la función de proteger la piel, ojos y nariz del operario que se encuentra en contacto de los plaguicidas y reducir los efectos adversos al utilizarlos sin protección. De todos los entrevistados ninguno utiliza el equipo de protección completo consistente en guantes, botas, overol y mascarilla. La manipulación de plaguicidas será segura siempre y cuando se utilice el equipo de protección completo.

Según Crissman (2002), refiere como resultado que los agricultores encuestados utilizan guantes 14%, máscaras 8% y gafas 3% y la aplicación (protector de plástico para la espalda 38%, poncho impermeable 26%, pantalón impermeable 26%) tuvo como resultado altas tasas de contacto con plaguicidas. En la presente investigación nadie utiliza solo guantes, mascara o gafas siempre las utilizan combinadas con botas ya que probablemente por la facilidad de adquirirlas y por costumbre.

5. Verificación del estado del equipo de fumigación

Tabla 21

Verificación del estado del equipo de fumigación

Respuestas	Frecuencia	Porcentaje
Sí	87	86.1
No	10	9.9
Algunas Veces	4	4.0
Total	101	100.0

De la tabla 21 los 101 agricultores encuestados, el 86.1% si se cerciora que el equipo de aplicación este en buen estado, el 9.9% no se cerciora que el equipo este en buen estado y el 4.0% solo algunas veces verifica que el equipo se encuentre en buenas condiciones. Verificar que le equipo se encuentre en buen estado y dar mantenimiento continuo es una buena práctica ya que podría evitar taponamientos, derrames y fugas etc. que expondrían a una contaminación al operario.

6. Momento óptimo para la aplicación de los plaguicidas

Tabla 22

Momento óptimo para la aplicación de los plaguicidas

Respuestas	Frecuencia	Porcentaje
En la Mañana	47	46.5
En la Tarde	7	6.9
A cualquier hora	47	46.5
Total	101	100.0

De la tabla 22 los 101 agricultores encuestados, el 46.5% aplica los plaguicidas en la mañana e igual porcentaje lo aplica a cualquier hora del día y el 6.9% aplica en la tarde. Generalmente en las mañanas la incidencia de vientos es menor, hay mejor aprovechamiento de los plaguicidas por la apertura de los

estomas, por eso lo recomendable es su aplicación por las mañanas. Evitar las horas más calientes del día para hacer las aplicaciones debido a que hay mayor evaporación, los elementos de protección son más incómodos, al sudar la piel absorbe con mayor facilidad los plaguicidas. En la tarde hay más viento que podría acercar la nube de aspersión al operario, los estomas se cierran y para bañarse después de la aplicación puede ser más tedioso por el frío.

En contraste con los resultados de Monroy (2009), el 68% de los encuestados lo aplica en la mañana, el 27% en la tarde y el 5% lo realiza a cualquier hora.

7. Fuma, toma y come durante la aplicación de los plaguicidas

Tabla 23

Presencia de hábitos de fumar, tomar y comer durante la aplicación

Respuestas	Frecuencia	Porcentaje
Sí	36	35.6
No	65	64.4
Total	101	100

De los 101 agricultores encuestados, el 35.6% si sabe que no se debe fumar, comer y tomar durante la aplicación de los plaguicidas y el 64.4% no sabe que no se debe fumar, tomar y comer. Ignorar que no se debe fumar, tomar y comer durante la aplicación de los plaguicidas puede ser fácilmente una vía de intoxicación o contaminación cruzada.

8. Número de veces que lava el equipo de aplicación de los plaguicidas

Tabla 24

Número de veces que lava el equipo de aplicación de los plaguicidas, después de utilización

Respuestas	Frecuencia	Porcentaje
No lo lava	14	13.9
Lo lava solo una vez	26	25.7
Lo lava dos veces	49	48.5
Lo lava tres o más veces	12	11.9
Total	101	100.0

De la tabla 24 los 101 agricultores encuestados, el 13.9% no lava el equipo de aplicación del plaguicida, el 25.7% lo lava solo una vez, el 48.5% lo lava dos veces, el 11.9% lo lava tres o más veces. Solo lavando tres o más veces se asegura que los residuos que quedan en el equipo de aplicación u otros utensilios sean mínimos y que no puedan afectar posteriormente al exponerse a ellos.

9. Se cambia de ropa y se baña después de aplicar los plaguicidas

Tabla 25

Se cambia de ropa y se baña después de aplicar los plaguicidas

Respuestas	Frecuencia	Porcentaje
Sí	66	65.3
No	35	34.7
Total	101	100

Los agricultores encuestados manifiestan que el 65.3% se cambia de ropa y se baña después de aplicar los plaguicidas y el 34.7% no se cambia de ropa ni se baña posterior a la aplicación de los plaguicidas. Cambiarse de ropa y bañarse después de aplicar los plaguicidas es un buen hábito ya que los plaguicidas penetran rápidamente y estos al adherirse a la piel o ropa contaminan con mayor

facilidad al operario. Cabe resaltar que la observación in situ se ha podido observar que cuando se pregunta por bañarse el agricultor lo comprende como si fuera lavarse las manos y la cara, ya que no necesariamente se lavan todo el cuerpo por muchos factores como la costumbre, el frío etc.

10. Disposición de los envases de los plaguicidas luego de ser utilizados

Tabla 26

Disposición de los envases de los plaguicidas luego de ser utilizarlos

Respuestas	Frecuencia	Porcentaje
Los entierra	80	79.2
Los quema	15	14.9
Los tira al campo	6	5.9
Total	101	100.0

De la tabla 26 de los agricultores encuestados, el 79.2% asegura que los envases vacíos los entierra, el 14.9% los quema y el 5.9% los tira al campo. Cuando los envases son tirados al campo se convierte en una fuente potencial de contaminación tanto al suelo, agua y seres vivos. Una buena práctica agrícola es enterrar todos los envases para que no sean una fuente de contaminación.

En las visitas de campo se puede advertir la presencia de envases abandonados a lo largo y ancho de los cultivos e incluso cerca de las fuentes de agua, en otros casos es evidente algunas prácticas inadecuadas de manejo de estos envases y empaques, como la incineración a campo abierto, este hecho es corroborado por los agricultores a través de la aplicación de la encuesta realizada. Considerando esta conducta y lo que se logró percibir a través de las visitas de campo y la recolección de información, se evidencia el desconocimiento de prácticas apropiadas para el manejo y disposición

de este tipo de residuos, el ítem de capacitación, este aspecto se hizo evidente durante el desarrollo de las actividades de diagnóstico y recolección de información a través de la encuesta.

5.3. Contrastación de hipótesis

Tabla 27

Resumen de gestión de los plaguicidas, acorde con las 10 buenas prácticas agrícolas

Buenas prácticas en el uso de plaguicidas	Porcentaje (%)
Elegir el plaguicida con asesoramiento de un profesional	3.0
Leer la etiqueta del plaguicida antes de usarlo	81.5
Almacenar los plaguicidas en un lugar acondicionado y exclusivo para ello, fuera del alcance de los niños y bajo llave.	12.9
Usa equipo completo de protección: lentes, guantes, overol, botas y mascarilla.	0
Hace el mantenimiento continuo de los equipos de aplicación	86.1
Aplicar en las primeras horas de la mañana, evitando hacerlo cuando hay lluvia o mucho viento	46.5
No se debe fumar, comer, ni beber cuando se esté realizando la aplicación.	35.6
Lavar bien todos los equipos de aplicación (mínimo tres veces)	11.9
Tomar un baño con abundante agua y jabón después de la aplicación de los pesticidas	65.3
Destruir y enterrar todo envase usado de plaguicida.	94.1
Total promedio	43.7

Gestión de plaguicidas	Porcentaje
(1) Gestión adecuada	43.7
(2) Gestión no adecuada	56.3
Total	100.0

Los resultados de las preguntas indicadoras de **buenas prácticas agrícolas (BPA)** o de Gestión, arroja en promedio un porcentaje de 43.7%, mostrando una apreciación valorativa de gestión de plaguicidas que es una **GESTION PROBABLEMENTE NO ADECUADA O INADECUADA**

Estos resultados sobre los 10 parámetros estudiados reflejan al comparar con lo establecido en los BPA, como probablemente todavía es una gestión no adecuada, por lo tanto tiene debilidades para un manejo adecuado o eficiente de los plaguicidas.

CONCLUSIONES

- El 43.7% de los 101 agricultores encuestados realizan una adecuada gestión, y el 56.3% no realizan una adecuada gestión. Estos resultados podrían indicar que todavía los agricultores no realizan o cumplen conveniente con las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) de los plaguicidas utilizados en el cultivo de papa.
- Con el presente estudio no se ha identificado alguna enfermedad relacionada con el uso de plaguicidas, solamente se ha identificado algunos síntomas como mareo 43.8% y dolor de cabeza 56.2% en los encuestados.
- Al no identificarse alguna enfermedad asociada al uso de los plaguicidas el tratamiento o gasto es nulo.
- Los plaguicidas identificados utilizados en el cultivo de papa son los insecticidas y fungicidas. Los insecticidas representan el 1.7% unos 180.0 soles y los fungicidas representa el 5.7% unos 610.0 soles de un costo total de producción del cultivo de la papa de 10,655.00 soles.

SUGERENCIAS

- A la Universidad de Cajamarca realizar estudios más exhaustivos sobre las posibles implicancias del uso de plaguicidas en la salud humana.
- Fortalecer y dotar de mayores recursos a las autoridades nacionales (SENASA) para una mejor gestión y desarrollar sinergias con sus pares por ejemplo INIA, CIP, Ministerio de Agricultura, Agrorural etc. para favorecer una adecuada gestión de plaguicidas.
- Al SENASA aplicar un régimen simplificado de registro, para aquellos plaguicidas de reducida toxicidad (etiqueta verde), posibilitando a las autoridades nacionales aplicar los principios de gradualidad y especificidad.
- Al Ministerio de Agricultura implementar y organizar capacitaciones prácticas en el campo donde se enseñe los principios de la gestión integrada de cultivos, técnicas de uso pertinentes, mecanismos de gestión de los plaguicidas, utilizar trazadores fluorescentes que ilustran cómo los pesticidas se quedan adheridos a las manos o ropas, y enseñar aplicaciones prácticas sostenidas de manejo MIPE (Manejo Integral de Plagas y Enfermedades)
- Al Gobierno Central exigir el cambio de la política neoliberal en materia de plaguicidas por una política preventiva y orgánica que vaya eliminando los plaguicidas extremadamente peligrosos.
- A la población consumir alimentos orgánicos o de pequeños productores que producen para el mercado nacional. Es nuestro derecho tener acceso al consumo de alimentos sanos libres de plaguicidas, y apoyar comprando a las organizaciones de

campesinos, indígenas y productores orgánicos que trabajan para fortalecer la soberanía alimentaria.

- Al Ministerio de Salud poner en marcha un plan nacional de vigilancia y monitoreo de la salud de los agricultores.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alvarado, F. 2011. La agricultura ecológica en el Perú, algunos desafíos hacia la competitividad. Centro Ideas, Lima (Perú). Boletín N° 4. 19 p.
- Albert, L. A. (2005). Panorama de los plaguicidas en México. Revista de Toxicología. (En línea). Disponible en: <http://www.sertox.com.ar/retel/n08/01.pdf>.
- Altieri, M. A. 1995. Agroecology: the Science of Sustainable Agriculture. Westview Press, Boulder.
- Aquino, M., y Castro, C. (2008). Análisis de residuo de plaguicidas organofosforado (Methamidophos) en muestras de papa de mercados de Lima Metropolitana. Tesis Químico Farmacéutico. Universidad Nacional de San Marcos. Lima, Perú. pp.66
- Aznaran, G. (2003). Medición de la competitividad global Agrícola: el caso de las provincias de Cajabamba y Chota. IINCAP Cajamarca, PE. pp. 6(3):73-83
- Bejarano, F. (2004). Daños crónicos a la salud provocados por los plaguicidas. Red de Acción sobre plaguicidas en México (RAPAM). ME. pp.26:3-7
- Borrález, A. (2011). La incorrecta y excesiva fumigación con plaguicidas hace que el tubérculo más consumido del país sea potencial causante de graves enfermedades. Unimedios.CO. (en línea). Consultado 18.11.2016. Recuperado de <http://www.unperiodico.unal.edu.co/dper/article/detectan-exceso-de-quimicos-en-cultivos-de-papa.html>
- Del Puerto, A., Suárez, S., y Palacio, D. (2014). Efectos de los plaguicidas sobre el ambiente y la salud. Revista Cubana de Higiene y Epidemiología. La Habana-Cuba. pp. (3):372-387. Consultado el 01.04.2016. Recuperado de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid
- CIP (Centro Internacional de la Papa). 2015. Gestión de plagas y enfermedades de la papa. Consultado el 13.03.2017 disponible en <http://www.org/Potatoes/lapapa/Typ-ses.pdf>.
- Crissman, C., Yanggen, D., y Espinoza, P. (2002). Los Plaguicidas y sus Impactos en la Producción, salud y medio ambiente en Carchi, Ecuador. Centro Internacional de la Papa y el Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias del Ecuador. Carchi, Ecuador pp. 208
- DRAC (Dirección Regional de Agricultura Cajamarca). 2013. Dirección de Estadística e informática. Cajamarca, PE. (en línea). Consultado 12.11.2016. Disponible en <http://www.agriculturacajamarca.gob.pe/agencias-agrarias/chota>
- Egúsquiza, R., y Catalan, W., (2011). Jornada de capacitación UNAL – AGROBANCO. Cuzco – Perú

- Farfán, F. (2009). La papa peruana, aporte a la alimentación mundial y producto bandera. Consultado el 12/02/2017. Recuperado de <http://cronicasdeperu.blogspot.com/2009/03/la-papa-peruana-aporte-la-alimentacion.html>.
- García, H., Marín, M., Jaramillo, S. y Cotes, J. (2008). Sensibilidad de aislamientos Colombianos de *Phytophthora infestans* a cuatro fungicidas sistémicos. Universidad Nacional de Colombia.CO.p.16
- García, R., y García, A. s.f. Evaluación de estrategias para el control químico del tizon tardío de la papa en dos localidades del estado de Mérida, Venezuela. INIA Merida, VEN. p.50
- García, C., y Rodríguez, G. (2012). Problemática y riesgo ambiental por el uso de plaguicidas en Sinaloa. Hemeroteca científica en línea Redalyc. Vol.8: 3-12
- Gomero, L., y Lizarraga, A. (2011). Plaguicidas en la sierra peruana. Red de Acción en Alternativas al uso de Agroquímicos (RAAA), Unidad de Capacitación RAAA, Lima, PE. (en línea). Consultada 18.09.2016 disponible en <http://www.raa.org>
- González-Figueroa, R., Gerritsen, P., Malischke, T. 2007. Percepciones sobre la degradación ambiental de agricultores orgánicos y convencionales en el ejido La Ciénaga, municipio de El Limón, Jalisco, México. Econ., Soc. y Terr., México. 7(25):215-239.
- Guerrero, A., y Florián, J. (2013). Uso de Fertilizantes y Plaguicidas en el Distrito de Poroto, Trujillo – La Libertad 2013. Facultad de Ciencias Biológicas. Universidad Nacional de Trujillo-Perú Maestría en Biotecnología y Bioingeniería. Escuela de Postgrado. Universidad Nacional de Trujillo-Perú. Trujillo – Perú.
- Gutiérrez, E. (2008). De las teorías del Desarrollo al desarrollo Sustentable. Instituto de Investigaciones Sociales. México. <http://eprints.uanl.mx>
- Maldonado, T. (2008). Estudio de la adopción de variedades de papa en zonas pobres del Perú. CIP. PE. (en línea). Consultada 18.08.2016 disponible en <http://www.cipotato.org>
- Malarin, A. (2004). Diseño de un sistema de manejo de envases usados de plaguicidas Lima – Perú. pp. 72
- Martel, R. (2014). Caracterización preliminar de la agricultura convencional y orgánica en la Comunidad de Vinchos, Distrito de Churubamba, Provincia de Huánuco. Tesis Ingeniería ambiental. Universidad Agraria de la Selva. Tingo Maria – Perú. pp.82
- Martínez, V., y Gómez, A. (2007). Departamento de Ciencias Biológicas, Universidad de Occidente, Boulevard Macario Gaxiola y Carretera Internacional. Los Mochis – México.

- Mejía, G., y Vaccari, J. 2012. Agricultura Ecológica. 1 ed. Lima, Perú, Giacomotti Comunicación Gráfica SAC. 120 p.
- Monroy, O. (2009). Caracterización de las Prácticas Agrícolas asociadas con el uso y manejo de plaguicidas en cultivos de papa. Caso Vereda Mata de Nora, en el Páramo de Merchán, Saboya, Boyacá. Pontificia Universidad Javeriana. Bogota- Colombia. Recuperado de <https://repository.javeriana.edu.co/handle>
- Montoro, Y., Moreno, R., Gomero, L., y Reyes, M. (2009). Características de uso de Plaguicidas Químicos y Riesgos para la salud en agricultores de la Sierra Central del Perú. Red Perú de Salud Pública. Lima –Perú. Peru Opportunity Found (2011). Diagnóstico de la Agricultura en el Perú. Lima –Perú
- Plenge, F., Sierra, J., y Castillo, Y. (2007). Riesgos a la salud humana causados por plaguicidas. El científico frente a la sociedad.
- Picó, Y., Viana, E., Font, G., Mañes, J. (1995). Determination of organochlorine pesticide content in human milk and infant formulas using solid phase extraction and capillary gas chromatography. J. Agric. Food Chem. 43: 1610-1615.
- Pierri, N. (2001). “Historia del concepto de desarrollo sustentable”, Capítulo II (pp. 287-81) de Pierri, N. y Foladori, G. (2001) ¿Sustentabilidad? Desacuerdos sobre el desarrollo sustentable, Uruguay: Trabajo y Capital
- Pumisacho, M., y Shergood, S. (Ed.). (2002). El Cultivo de la papa en Ecuador. INIAP-CIP. Quito, Ecuador: Centro Internacional de la papa
- Ramirez, F., Fournier, M., Ruepert, C., Ardon, C. (2014). Uso de Agroquímicos en el cultivo de la papa en Pacaya, Cartago, Costa Rica. Universidad de Costa Rica. Cartago – Costa Rica pp 344
- Ruiz, A. (2015). Situación del uso de pesticidas en la producción Agrícola en el distrito de Fernando Loes: Centro poblado de Panguana Primera Zona, Tamshiyacu y Santa Ana Primera Zona – Loreto 2015. Universidad Nacional de la Amazonia Peruana. Iquitos – Perú 2015 pp 81
- Reaburn, 1987. Agricultura. Bases, principios y desarrollo. Barcelona, España: Editorial Reverté.
- Sbarbati, N. (sf). Uso Sustentable de Agroquímicos (En línea). Consultada 20.03.2018. Recuperada en <http://www.sedici.unlp.edu.ar>
- SIGA-PUCP (Sistema de Información Geográfica Aplicada de la Pontificia Universidad Católica del Perú.2012. Atlas de Cajamarca. PE. (en línea). Consultada 12.10.2016. Recuperada en <http://www.rap-al.org>
- Villodas, L. (2015). Validación de Estrategias de PROINPA para el control Químico de la Ranca (*Phytophthora infestans*) de la papa en Huánuco, Perú. Lima, Perú. pp 119

Yucra, S., Gasco, M., Rubio, J., y Gonzales, G. (2008). Exposición ocupacional a plomo y plaguicida organofosforados: Efecto Sobre la salud reproductiva masculina. Rev Perú Med Exp Salud Pública. Departamento de Ciencias Biológicas y Fisiológicas, Facultad de Ciencias y Filosofía, Universidad Peruana Cayetano Heredia. Lima, Perú p.5(4):394-402

Weiss , B., Amler, S. y Amler, R. (2004). Pesticides Pediatric. Vol. 113 pg. 1030.

APÉNDICE

Figura 2. Ubicación de las zonas de estudio

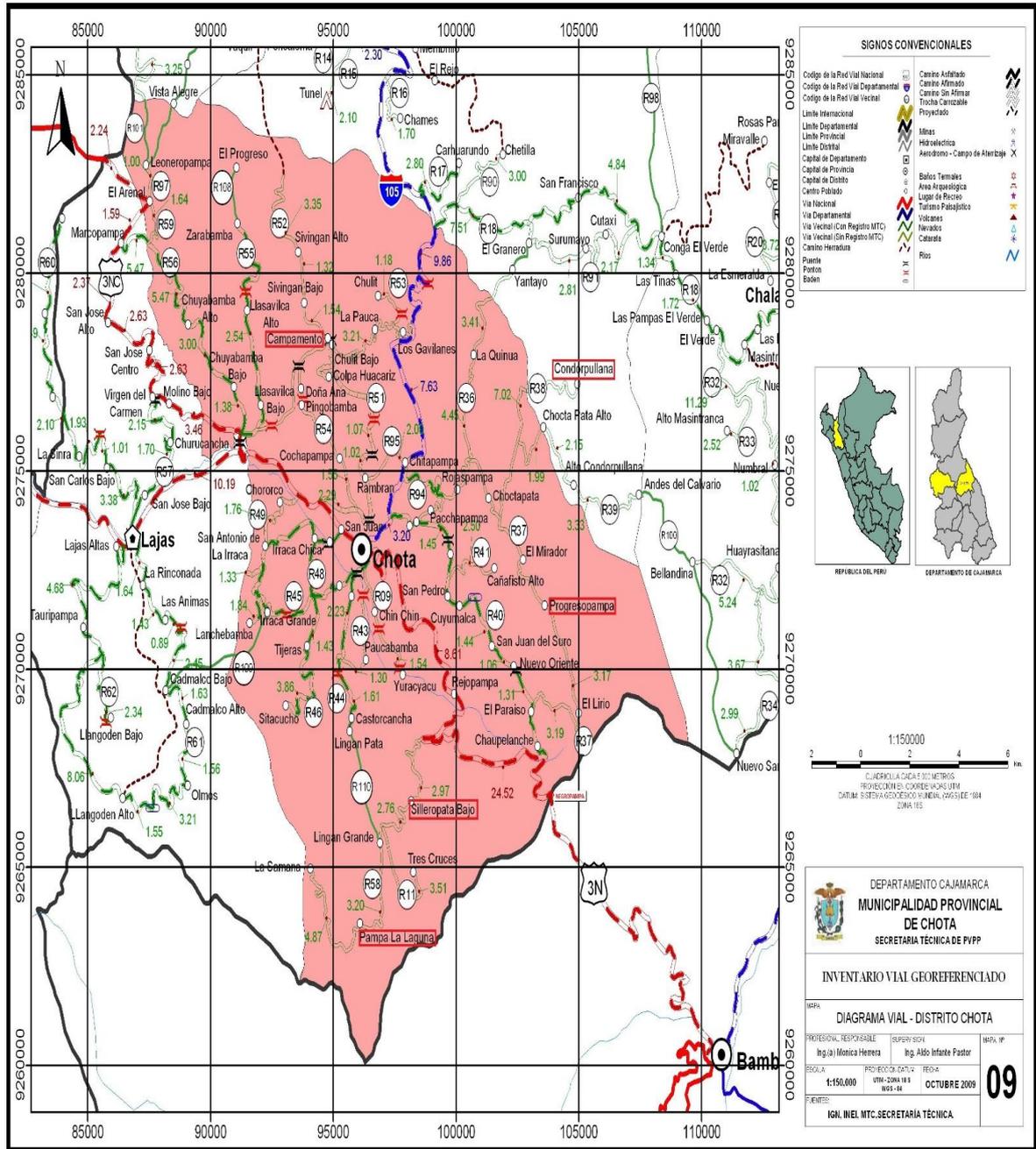


Tabla 1

Ubicación georreferenciada en coordenadas UTM (DATUM PSAD 56) de la zona encuestada.

Punto	Caserío	Distrito	UTM ESTE	UTM NORTE	ALTITUD (msnm)
	Campamento				
1	Tunel Conchano		755848	97276610	2255
2	Condorpullana		771526	9273939	3678
3	Negropampa	Chota	763658	9267826	3015
4	Pampa La Laguna		760123	9264515	3570
5	Progresopampa		783456	9257897	3467
6	Silleropata		761010	9267285	3088

ANEXO N° 01

Modelo de la encuesta aplicada



Maestría en Ciencias: Desarrollo y Medio Ambiente

“Gestión de plaguicidas en el cultivo de papa (*Solanum tuberosum* L.) y sus efectos en la salud y economía de los productores del distrito Chota - 2017”

Cuestionario para Productores de papa

Datos generales:

Caserío:.....

Distrito: Chota

Provincia: Chota

1. Sexo: Masculino () Femenino ()
2. Edad:.....
3. Nivel Educativo: 1. Sin Instrucción () 2. Primaria () 3. Secundaria () 4. Superior ()

Datos de la Investigación:

Información General

1. ¿Quién es el operario frecuente del equipo de aplicación de los plaguicidas?
 1. *El dueño de la parcela* ()
 2. *Los hijos o la esposa* ()
 3. *familiares cercanos y/o vecinos* ()
 4. *personal contratado* ()
2. ¿La siembra de su papa es con riego a al secano?
 1. *Riego por gravedad* ()
 2. *Riego Técnico* ()
 3. *Al secano* ()
 4. *Ambas* ()
3. ¿Qué cantidad de semilla de papa ha sembrado la última campaña?
 1. *Quintales*
4. ¿Su producción de papa es destinada para el consumo o venta?
 1. *Solo consumo* ()
 2. *Solo Venta* ()
 3. *Ambas* ()
5. ¿Qué variedad de papa es la que siembra con mayor frecuencia?
 1. *Amarilis* ()
 2. *Perricholi* ()
 3. *Liberteña* ()
 4. *Otros*.....

6. ¿El operario ha recibido algún tipo de adiestramiento o capacitación en el uso y aplicación de plaguicidas?
1. *Si* ()
 2. *No* ()
7. ¿Por qué cree que el número de aplicaciones de fungicidas ha aumentado con respecto a años anteriores?
1. *Los productos son de mala calidad con respecto a años anteriores* ()
 2. *Por el clima, llueve más que años anteriores* ()
 3. *Las variedades actuales de papa son menos resistentes* ()
 4. *Por un mal manejo del producto* ()
8. ¿En los dos últimos años ha recibido alguna clase de asistencia técnica para el cultivo de la papa?
1. *Ninguna* ()
 2. *Técnico agropecuario* ()
 3. *Ingeniero Agrónomo* ()
 4. *Vendedor de la agro veterinaria* ()
9. ¿Ha recibido la visita de algún funcionario de SENASA en los dos últimos años?
1. *Sí* ()
 2. *No* ()
10. ¿Realiza otra práctica alternativa al control químico de plagas y enfermedades de la papa? Como el manejo integrado de plagas y enfermedades (MIPE).
1. *Sí* () *Cual*.....
 2. *No* ()

Información de Gestión del Plaguicida

Planificación

11. ¿Con cuánto tiempo de anticipación compra sus plaguicidas?

1. *Lo compra al momento cuando lo necesita ()*
2. *Lo adquiere con días de anticipación ()*
3. *Lo adquiere con meses de anticipación ()*
4. *Lo adquiere con años de anticipación ()*

Adquisición del plaguicida

12. ¿Antes de comprar el plaguicida de fija en lo siguiente?

1. *Que no esté vencido ()*
2. *Que el envase se encuentre sellado y sin roturas de ningún tipo ()*
3. *Que esté debidamente etiquetado ()*
4. *Se fija de todo ()*
5. *No se fija de nada ()*

13. ¿Los plaguicidas que utiliza en el cultivo de papa los adquiere por?

1. *Recomendación de un profesional ()*
2. *Recomendación del vendedor ()*
3. *Criterio propio ()*
4. *Recomendación de familiares y/o Amigos ()*
5. *Por las propagandas en radio y/o televisión ()*

Transporte del plaguicida

14. ¿Diga Ud. cómo realiza el transporte del plaguicida?

1. *Debidamente cerrado* ()
2. *Debidamente embalado para el transporte* ()
3. *Separado de otros productos* ()
4. *Sin ningún cuidado* ()

Manejo del Plaguicida

15. ¿Antes de utilizar los plaguicidas, lee las instrucciones para la aplicación?

1. *Sí* ()
2. *No* ()
3. *Algunas veces* ()

16. ¿Indica en qué momento realiza la aplicación de los plaguicidas lo realiza en?

1. *En la Mañana* ()
2. *En la Tarde* ()
3. *En la noche* ()
4. *A cualquier hora* ()

17. ¿Se asegura antes de aplicar, que el equipo se encuentre en buen estado?

1. *Sí* ()
2. *No* ()
3. *Algunas veces* ()

18. ¿Sabe que no se debe fumar, tomar y comer durante la aplicación de los plaguicidas?

1. *Sí* ()
2. *No* ()

19. ¿Se cambia de ropa y se baña después de aplicar los plaguicidas?
1. Sí ()
 2. No ()
 3. Algunas veces ()
20. ¿Luego de aplicar el plaguicida lava el equipo, para posteriormente guardarlo?
1. No lo lavo ()
 2. Lo lavo solo una vez ()
 3. Lo lavo dos veces ()
 4. Lo lavo tres o más veces ()
21. ¿Cuáles son los principales productos, las dosis, frecuencias y color de etiqueta de los plaguicidas utilizados en el cultivo de papa?
1. Producto.....Dosis.....Frecuencia.....Color
Etiqueta.....
 2. Producto.....Dosis.....Frecuencia..... Color
Etiqueta.....
 3. Producto.....Dosis.....Frecuencia..... Color
Etiqueta.....
 4. Producto.....Dosis.....Frecuencia.....Color
Etiqueta.....
 5. Producto.....Dosis.....Frecuencia..... Color
Etiqueta.....
22. ¿Cuando fumiga, utiliza algún equipo de protección?
1. No utiliza ningún equipo de protección ()
 2. Utiliza algún equipo de protección () Cuál.....
 3. Utiliza todos los equipos de protección ()

23. ¿Por qué no utiliza los equipos de protección?
1. *Por desconocimiento ()*
 2. *Por el costo del equipo de protección ()*
 3. *Por la costumbre de no utilizar el equipo ()*
 4. *Por el clima ()*
24. ¿Indica la forma cómo dispone los envases de los plaguicidas que destino que le da?
1. *Los utiliza nuevamente ()*
 2. *Los entierra ()*
 3. *Los quema ()*
 4. *Los tira en el campo ()*
 5. *perfora el embace y los desecha ()*
25. ¿El almacenamiento de los plaguicidas lo realiza en?
1. *Almacenados en una parte alta dentro de la casa ()*
 2. *Cerca de alimentos y bebidas ()*
 3. *Almacenados bajo llave ()*
 4. *Almacenados en cualquier lugar ()*

Efectos en la Salud Humana

26. ¿Al aplicar los plaguicidas siente alguna molestia en su salud?
1. *Si () Cuál.....*
 2. *No ()*
27. ¿Alguien de la familia ha tenido alguna intoxicación con los plaguicidas?
1. *Sí () Cuál.....*
 2. *No ()*

28. ¿Cree Ud. que los problemas de salud son generados por el uso de plaguicidas?

1. *Sí* ()

2. *No* ()

29. ¿Cuenta con un botiquín de primeros auxilios?

1. *Sí* ()

2. *No* ()

30. ¿Qué Insecticida de etiqueta amarilla utiliza?

1. *Cipermex* ()

2. *Comando* ()

3. *Matrix* ()

4. *Lorsban* ()

5. *Otros* () *Cuál*.....

31. ¿Qué Insecticida de etiqueta Roja utiliza?

1. *Furadan* ()

2. *Matador* ()

3. *Monofos* ()

4. *Lasser* ()

5. *Otros* () *Cuál*

32. ¿Que síntomas más frecuentes siente al aplicar insecticidas?

1. *Mareos* ()

2. *Dolor de Cabeza* ()

3. *Cansancio* ()

4. *Vómitos* ()

5. *Ninguna* ()

Efecto en la Economía de los Productores

33. ¿Cuánto ha invertido en la compra de plaguicidas?

1. *Insecticidas: S/.....*

2. *Fungicidas: S/.....*

3. *Nematicidas: S/.....*

4. *Herbicidas: S/.....*

5. *Otros: S/*

34. ¿Cuánto ha gastado en el tratamiento de alguna enfermedad o costo de disminución de las actividades productivas generada por los plaguicidas?

1. *S/.....*

35. ¿Cuánto ha gastado en la instalación del cultivo de la papa?

1. *Preparación del terreno: S/.*

2. *Abonos y fertilizantes: S/.*

3. *Semilla: S/.*

4. *Labores culturales: S/.*

5. *Cosecha y Transporte: S/.*

ANEXO N° 2. FOTOS



Imagen 01. Visita a los campos del cultivo de papa de la zona de estudio



Imagen 02. Aplicación de encuestas en las zonas de estudio



Imagen 03. Aplicación de pesticidas sin ninguna protección en el cultivo de papa



Imagen 04. Cultivo de papa luego de la aplicación de fungicidas



Imagen 05. Aplicación común de pesticidas con alguna protección en el cultivo de papa



Imagen 06. Disposición de envases de plaguicidas cerca a fuentes de agua.



Imagen 07. Disposición de envases de plaguicidas alrededor de los campos de cultivo



Imagen 08. Uso de insecticidas de etiqueta roja

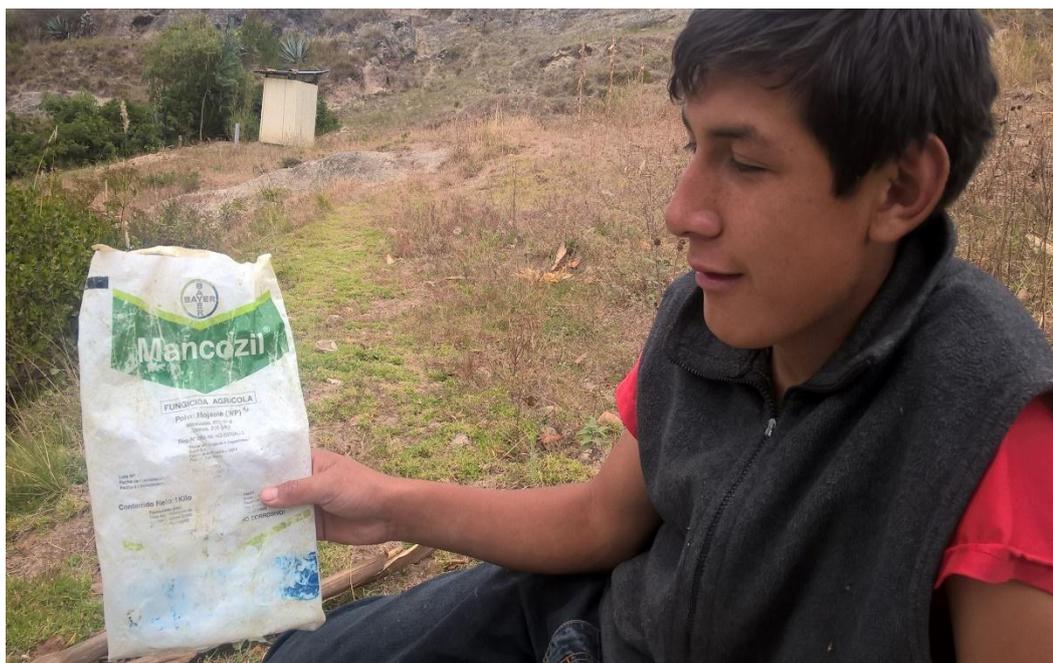


Imagen 09. Uso frecuente de fungicidas de etiqueta azul



Imagen 10. Forma frecuente de almacenamiento de los plaguicidas